

METHOD FOR TREATING BLEED EXHAUST GAS OF CEMENT KILN AND ITS TREATING DEVICE

Publication number: JP9175847 (A)

Publication date: 1997-07-08

Inventor(s): FUJIWARA MASASHIGE, SHIRONO YOSHIKAZU, MISUMI SEIKI, YOKOTA MORIHISA *

Applicant(s): IBE INDUSTRIES *

Classification:

- international: B01D50/00; B01D51/10; C04B7/36; C04B7/44; C04B7/50; F27D17/00; B01D50/00; B01D51/00; C04B7/00; F27D17/00; (IPC1-7) B01D50/00; B01D51/10; C04B7/00; F27D17/00

- European: C04B7/36E; C04B7/44

Application number: JP19950280434 19951023

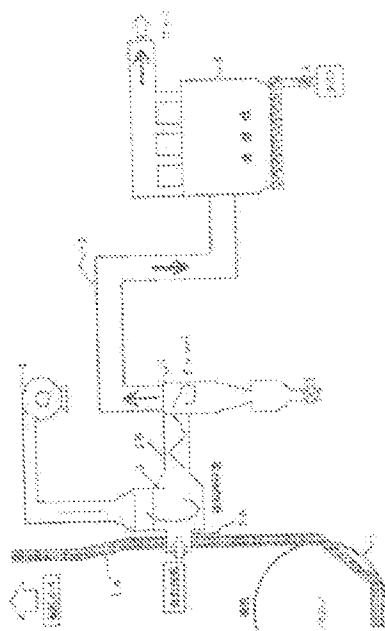
Priority number(s): JP19950280434 19951023; JP19950275532 19951024

Also published as:

JP3438489 (B2)

Abstract of JP 9175847 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for treating the bleed exhaust gas from a cement kiln and a treating device in which coating generation is inhibited in an exhaust gas treatment system required in the method which reduces volatile components in a raw material baking system by bleeding a part of the exhaust gas from a cement kiln outlet. **SOLUTION:** This method for treating bleed exhaust gas of cement kiln 1 is to introduce the exhaust gas of the cement kiln 1 bleed by a bleed gas pipe 2A into a cooling chamber 3, blow cooling air enough for cooling an exhaust gas temperature to <=350 deg C at the outlet of a chamber 5 to generate a spiral flow of the cooling air along the bleed gas pipe 2A and the inside wall surface of the cooling chamber 3, slowly mix the exhaust gas with the cooling air by keeping the spiral flow at an outlet duct 2B of the cooling chamber connected to the cooling chamber 3, then introduce the mixed gas to the chamber 5 to well mix the exhausted gas with the cooling air, remove bulk materials and then remove powdery materials by introducing the gas mixture into a dust collector 6.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-175847

(43) 公開日 平成9年(1997)7月8日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 7/60			C 0 4 B 7/60	
B 0 1 D 50/00	5 0 1		B 0 1 D 50/00	5 0 1 J 5 0 1 A
	51/10		51/10	
F 2 7 D 17/00	1 0 5		F 2 7 D 17/00	1 0 5 K
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-280434

(22) 出願日 平成8年(1996)10月23日

(31) 優先権主張番号 特願平7-275632

(32) 優先日 平7(1995)10月24日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000200

宇部興産株式会社

山口県宇部市西本町1丁目12番32号

(72) 発明者 藤原 正成

山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇部

興産株式会社宇部本社内

(72) 発明者 白野 吉一

山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇部

興産株式会社宇部本社内

(72) 発明者 三隅 正徳

山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇部

興産株式会社宇部本社内

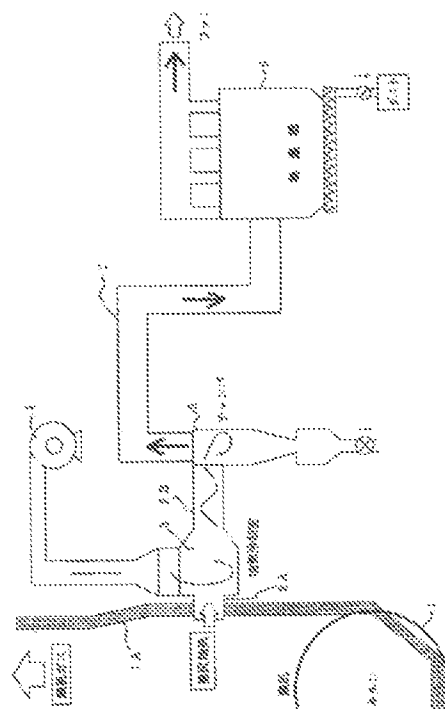
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抽気セメントキルン排ガスの処理方法及び処理装置

(57) 【要約】

【課題】セメントキルン窯尻から排ガスの一部を抽気してセメント原料焼成系内の揮発性成分を低減させる方法で必要とされる、抽気ガス処理系内でのコーティング発生が抑制された、抽気セメントキルン排ガスの処理方法および処理装置の提供。

【解決手段】抽気管で抽気したセメントキルン排ガスを冷却室に導き、該抽気管および該冷却室の内壁面に沿って冷却用空気の旋回流が生じるように、後述チャンバ出口における該排ガス温度を350℃以下まで冷却するに十分な冷却用空気を該冷却室内の外周から吹き込み、該冷却室に接続した冷却室出口ダクトで該旋回流を維持させることで徐々に該排ガスと該冷却空気を混合し、次いでチャンバに導いて、該旋回流を乱すことで該排ガスと該冷却空気を良く混合すると共に塊状物を除去した後、集塵機に導いて粉状物を除去する。



Treating by-pass dust produced in mfr. of cement

Publication number: DE4442553 (A1)

Publication date: 1995-06-06

Cited documents:

Inventor(s): BENDER KARL-HEINZ [DE], BAATZ EDUARD [DE],
ELLWANGER KLAUS-DIETER DR [DE], HOTOPP WILFRIED
[DE], KIESER JOACHIM DR [DE], GRÜNER BERND [DE],
OBERTHUER MANUELA [DE] *

DE3725065 (A1)
DE3705892 (A1)
DE3106710 (A1)
DD292224 (AS)

Applicant(s): NORDCEMENT AG [DE], INST BAUSTOFF U UMWELTSCHUTZ
T [DE] *

Classification:

- international: C04B7/60; C05D1/52; C04B7/60; C05D1/50; (IPC1-
7): C04B7/56; C04B7/52; C04B7/50; C05D1/50

- European: C04B7/60; C05D1/52

Application number: DE19944442553 19941130

Priority number(s): DE19944442553 19941130

Abstract of DE 4442553 (A1)

Treating and evaluating bypass dust produced in the mfr. of cement, in which the dust is enriched with alkali chlorides and alkali sulphates, comprises: (a) extracting the dust using an aq. medium with solid-liq. sepr.; (b) extracting the solids produced by adding fresh water and drying the solids; (c) adding a CaCl₂ soln. to the sols produced in (a), where the amt. of CaCl₂ soln. depends on the concn. ratios of K, Na, S and Cl in the sols, which is adjusted to give a stoichiometric ratio of alkali and chloride concns. and Ca and sulphate concns.; the CaSO₄ · 2H₂O (gypsum) produced on filtering is dried to CaSO₄ · 0.5H₂O (Bassanite) and the sols. produced on filtering are fractionally crystallised; and (d) feeding the dried solids to the extrn. step (b) and the prod. Bassanite as binding regulator to the cement grinding.

Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

② Offenlegungsschrift
③ DE 44 42 563 A 1

④ Int. Cl. 9:
C 04 B 7/60
C 04 B 7/52
C 04 B 7/38
C 05 D 1/00

⑤ Aktenzeichen: P 44 42 563.5
⑥ Anmeldetag: 30. 11. 94
⑦ Offenlegungstag: 5. 5. 96

DE 44 42 563 A 1

⑧ Anmelder:

Nordciment AG, 30159 Hannover, DE; Institut für
Baustoff- u. Umweltschutz-Technologie GmbH,
99425 Weimar, DE

⑨ Erfinder:

Bender, Karl-Heinz, 29323 Wietze, DE; Saatz, Eduard,
31249 Hohenhameln, DE; Ellwanger, Klaus-Dieter,
Dr., 30558 Hannover, DE; Hotopp, Wilfried, 31248
Lehrstedt, DE; Kisser, Joachim, Dr., 99094 Erfurt, DE;
Gruner, Bernd, 99425 Weimar, DE; Oberthür,
Manuela, 99189 Eisleben, DE

⑩ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 37 29 885 A1
DE 37 05 882 A1
DE 31 06 710 A1
DD 2 92 224 A5

⑪ Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstellungsprozeß

⑫ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung und
Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstel-
lungsprozeß, wobei der aus dem Zementherstellungsprozeß
abgezogene Staub mit Alkalichloriden und -sulfaten angerei-
chert ist.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß Bypass-
Staub im wäßrigen Medium exsaktiv von löslichen Alkali-
chloriden und -sulfaten befreit wird und aus der entstande-
nen Sole nach Zugabe von Calciumchlorid durch Fällung und
fraktionierte Kristallisation Sulfat als $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ und
Chlorid als Alkalichlorid (KCl, NaCl) abgeschieden werden.
Durch Zugabe von CO_2 mit Rauchgas aus dem Zementher-
stellungsprozeß können gelöste Ca-Anteile aus dem Brenn-
gut als Calciumcarbonat CaCO_3 ausgefällt werden.
Mit Einsatz:

- des gereinigten Bypass-Staubes als Zementzusatzstoff
oder Rohmehlkomponente,
 - des gefällten CaCO_3 als Rohmehlkomponente bei der
Zementklinkerherstellung,
 - des aus der Gipsfällung und -trocknung entstandenen
Halbhydrates $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ als Abbindezug bei der
Zementvermahlung,
 - das Alkalichloridkristallisat in anderen Industriezweigen
- werden alle Komponenten des Bypass-Staubes verwertet.

DE 44 42 563 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstellungsprozeß, wobei der aus dem Zementherstellungsprozeß abgezogene Staub mit Alkalichloriden und -sulfaten angereichert ist.

Beim Brennen von Zementklinker in Anlagen nach dem Trockenverfahren, bestehend aus Wärmetauscher, Drehofen, Kühler und eventuell Calcinatorstufe, werden Alkalien, Schwefel und Chlor aus Brenngut und Brennstoff durch Zersetzung bzw. Verdampfung mobilisiert. Durch Rücktrag im Rauchgasstrom aus der Drehofensinterzone in kältere Anlagenbereiche, Akkumulation, Kondensation und Abscheidung in Form von Alkalichloriden und -sulfaten, vorzugsweise im unteren Wärmetauscherbereich, entstehen Salzschnitzungen, die betriebsstörende Ansatzbildungen verursachen.

Stand der Technik ist das Betreiben eines Teilgasabzuges (Bypass), mit dessen Hilfe im Drehofen-Wärmetauscher-System eine Entlastung der Alkalikreisläufe erfolgt und Ansatzbildungen reduziert bzw. verhindert werden.

Der mittels Bypass-Technik dem System entzogene Staub ist teilweise hoch mit Alkalichloriden und -sulfaten angereichert. Für diesen Reststoff existiert bislang keine befriedigende Verwertungstechnologie.

DE-OS 34 07 154 sieht vor, das mit Staub und Schadstoffen beladene Bypass-Gas dem Zementklinker einzuleiten. Dadurch kann zwar das Ofensystem auf einem niedrigen Schadstoffniveau gehalten werden, das Endprodukt hingegen, oder ein Teil von ihm, erfährt keine Schadstoffreduzierung. Weitere Lösungsvorschläge, so DE-OS 33 28 935 oder DE-OS 29 52 711, basieren auf dem Gedanken, das heiße Bypass-Gas durch Zugabe eines kalten Feststoffes, z. B. Zementrohmschluff, abzukühlen. Das aus einer Reaktionszone austretende Gemisch mit einer Temperatur von nur noch 500–600°C muß noch entstaubt und das nunmehr thermisch vorbehandelte, jedoch schadstoffreiche Material einer weiteren Verwendung zugeführt werden.

Andere Lösungen wie US-PS 4173487 beschäftigen sich damit, den aus der Entstaubung des Bypass-Gases erhaltenen, schadstoffangereicherten Staub in reduzierender Gasatmosphäre und unter Zusatz von Koks thermisch so zu behandeln, daß sich die Schadstoffe zum größten Teil verflüchtigen und anschließend bei hohen Temperaturen ein Teil des Staubes vom Gas zu trennen, der in das Ofensystem zurückgeführt werden kann.

Ein ähnlicher Gedanke wird in DE-OS 36 21 170 verfolgt, wonach der schadstoffangereicherte Staub unter Zugabe von Brennstoff in einer zirkulierenden Wirbelschicht so erhitzt wird, daß die Schadstoffe verdampfen und mit dem Abgas abgeführt werden.

Die beschriebenen Vorschläge erfordern nicht nur einen hohen apparativen Aufwand, sondern können scheitern, weil die hohen Alkali- und Chloridgehalte bei den notwendigen Temperaturen Ansätze bilden, die zu Verstopfungen oder Verklebungen führen.

Nach DE-OS 14 71 365 sollen sich die Alkaliverbindungen aus dem heißen Bypass-Abgas an gekühlten Sublimationskernen, z. B. Füllkörpern oder Siemalstäben, niederschlagen. Auch hier sind störende Verklebungen und feste Ansätze zu erwarten, deren Beseitigung problematisch ist. Bekannt ist, den schadstoffangereicherten Bypass-Staub pelletisiert in einer Fließbettanlage oder in einem Drehofen extra zu brennen, gegebenenfalls zusammen mit zusätzlichem Rohmehl. Das Produkt ist aber ein stark alkalihaltiger Zementklinker mit eingeschränktem Anwendungsfeld.

Gemäß DD 2 74 022 wird das staubhaltige Bypass-Gas nach Kühlung auf zunächst ca. 800°C mittels Zyklon grobentstaubt. Das abgeschiedene Teil-Material enthält nur einen kleinen Teil der mit dem Bypass abgezogenen Schadstoffe. Da diese zusammen mit dem Grobstaub in das Ofensystem zurückgeführt werden, wird der Effekt der Schadstoffreduzierung geschmälert.

Ein Einsatz als Zusatzstoff bei der Zementvermahlung wird limitiert durch die normgemäße Begrenzung des Chloridgehalts im Fertizement.

Für eine Deponieverbringung gelten die Kriterien für die Entsorgung von Sonderabfällen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Behandlung und Verwertung von mit Alkalichloriden und -sulfaten angereicherten Bypass-Stäuben zu entwickeln, das eine Auftrennung der in den Bypass-Stäuben enthaltenen Inhaltsstoffe sowie deren umweltfreundliche Verwertung ermöglicht.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit den Maßnahmen des Anspruchs 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens angegeben.

Erfindungsgemäß wird der Bypass-Staub einer wässrigen Extraktion unterworfen, wobei in zwei Extraktionsstufen, jeweils abgeschlossen durch eine Fest-Flüssig-Trennung über Filtration, aus dem Bypass-Staub die Chloride quantitativ und die leichtlöslichen Sulfatanteile bis zu ca. 80% abgetrennt werden.

Der extrahierte Staub wird nach Trocknung als Zusatzstoff bei der Zementvermahlung eingesetzt. Er kann wahlweise auch dem Zementrohmschluff zugesetzt werden.

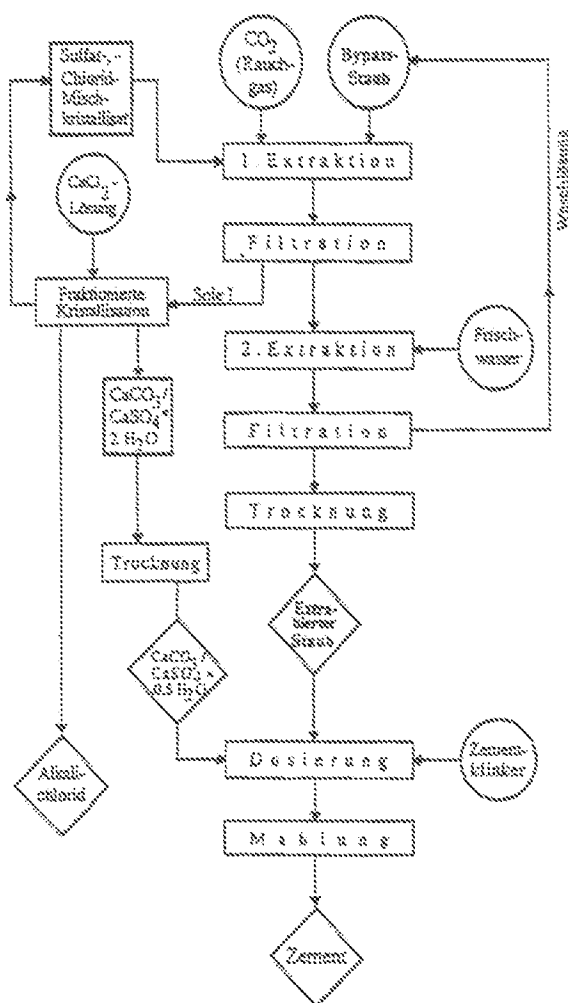
In der verbleibenden Sole I wird mit CaCl_2 -Lösungszugabe erreicht, alle enthaltenen Alkalianteile chloridisch zu binden und Sulfat als schwerlösliches $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Gips) auszufällen. Die Menge an zuzugebendem CaCl_2 orientiert sich an den jeweils vorliegenden Konzentrationsverhältnissen an K, Na, S und Cl in der Sole.

Der ausgefallene Gipsanteil wird nach Wäsche und Filtration getrocknet. Das dabei entstehende Halbbhydrat $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ (Bassanit) dient als Abbinde-regler im Zement. Die sulfat- und chloridhaltige Restsole (Sole II) wird einer fraktionierten Kristallisation unterworfen. Das als erste Fraktion anfallende Mischkristallisat, Sulfate und Chloride enthaltend, wird in die 1. Extraktionsstufe rückgeführt. Die Endfraktionen stellen reine Alkalichloride, vorzugsweise KCl dar, die Verwendung in anderen Industriezweigen (z. B. Düngemittelindustrie, Al-Metallurgie) finden.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Inhaltsstoffe der mit Alkalichloriden und -sulfaten angereicherten Bypass-Stäube in ihre einzelnen Bestandteile aufgetrennt werden und somit einer umweltfreundlichen Verwertung zugeführt werden können.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

In dem nachfolgenden Fließschema ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Behandlung und Verwertung der aus dem Zementherstellungsprozeß abgeschiedenen Bypass-Stäube, die einen hohen Anteil an Alkalischloriden und -sulfaten aufweisen, dargestellt.



Der Bypass-Staub wird mittels eines wässrigen Mediums einer ersten Extraktion mit einer Fest-Flüssig-Trennung unterworfen. Die dabei entstandenen Feststoffe werden unter Zugabe von Frischwasser einer zweiten Extraktion zugeführt. Die abgeschiedenen Feststoffe werden anschließend getrocknet und der gereinigte Bypass-Staub wird als Zementzahnstoff oder als Rohmehlkomponente beim Zementherstellungsprozeß verwendet.

Die in der zweiten Extraktion abgetrennte Waschlösung wird der ersten Extraktion als wässriges Medium zugeführt.

Der bei der ersten Extraktion entstandenen Sole wird eine Calciumchloridlösung zugeführt. Die Menge der zugegebenden Calciumchloridlösung ist abhängig von den in der Sole vorliegenden Konzentrationsverhältnissen an K, Na, S, und Cl. Es wird eine solche Menge an Calciumchloridlösung zugegeben, das ein stöchiometrisches Verhältnis der Alkali- und Chloridkonzentration sowie der Calcium- und Sulfatkonzentration entsteht. Das bei der anschließenden Filtration entstandene $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Gips) wird zu $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ (Bassanit) getrocknet, der als Abbindeaglier der Zementvermahlung zugeführt wird.

Die bei der Filtration entstandene Sole wird einer fraktionierten Kristallisation unterworfen.

Die in der ersten Fraktion anfallenden Mischkristallisate, die Sulfate und Chloride enthalten, werden der ersten Extraktion zugeführt. Die in der Endfraktion entstehenden Alkalischloride werden in anderen Industriezweigen z. B. in der Düngemittelindustrie oder in der Aluminiummetallurgie verwendet.

In Fällen, in denen hohe Anteile an Ca-Ionen aus der partiellen Lösung von Freikalk (CaO) bzw. Klinkerphasen in die Extraktionssole gelangen, kann durch Zugabe von CO_2 mittels Abgasverwendung aus einer Zementofenlinie in die 1. Extraktionsstufe eine Ausfällung des Calciums als Calciumcarbonat CaCO_3 erfolgen.

Das Fällungsprodukt wird Inhalatstoff des abgereinigten Bypass-Staubs, der in den Zementherstellungspro-

zeß als Zuschlagstoff oder Rohmehlkomponeute zurückgeführt wird.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstellungsprozeß, wobei der aus dem Zementherstellungsprozeß abgezogene Staub mit Alkalichloriden und -sulfaten angereichert ist, gekennzeichnet dadurch, daß
 - a) der Bypass-Staub mittels eines wäßrigen Mediums einer ersten Extraktion mit einer Fest-Flüssig-Trennung unterworfen wird,
 - 10 b) die dabei entstandenen Feststoffe unter Zugabe von Frischwasser einer zweiten Extraktion unterworfen und die Feststoffe anschließend getrocknet werden,
 - c) der bei der ersten Extraktion entstandenen Sole eine Calciumchloridlösung zugeführt wird, wobei die Menge der zugegebenen Calciumchloridlösung derart abhängig von den in der Sole vorliegenden Konzentrationsverhältnissen an K, Na, S, und Cl ist, das ein stöchiometrisches Verhältnis der Alkali-, und Chloridkonzentration sowie der Calcium- und Sulfatkonzentrationen eingestellt wird, und daß das bei der Filtration entstandene $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Gips) zu $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ (Bassanit) getrocknet und die bei der Filtration entstandene Sole einer fraktionierten Kristallisation unterworfen wird,
 - 15 d) die getrockneten Feststoffe der zweiten Extraktion und der abgeschiedene Bassanit als Abbinderegler der Zementvermahlung zugeführt werden.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die in der zweiten Extraktion abgetrennte Waschlösung der ersten Extraktion als wäßriges Medium zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die in der fraktionierten Kristallisation in der ersten Fraktion anfallenden Mischkristallisate, die Sulfate und Chloride enthalten, der ersten Extinktion zugeführt werden, und daß die in der Endfraktion entstehenden Alkalichloride z. B. in der Düngemittelindustrie oder in der Aluminiummetallurgie verwendet werden.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die getrockneten Feststoffe der zweiten Extraktion dem Zementherstellungsprozeß als Rohmehlkomponeute zugeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß der ersten Extraktionsstufe bei hohen Anteilen löslicher an Ca-Ionen CO_2 -haltiges Abgas einer Zementofenlinie zugeführt wird und das dabei entstehende CaCO_3 als Rohmehlkomponeute dem Zementherstellungsprozeß zugeführt wird.
- 30
- 33
- 36
- 39
- 42
- 45
- 48
- 51
- 54
- 57
- 60
- 63
- 66

KILN FLUE GAS TREATMENT METHOD BY CHLORINE BYPASS AND APPARATUS THEREFOR

Publication number: JP2002172314 (A)

Publication date: 2002-06-18

Inventor(s): SUDO KANZABURO, MURATA MITSUAKI, UENO NAOKI +

Applicant(s): TAIHEIYO CEMENT CORP +

Classification:

- International: B01D53/34; B01D53/68; B01D53/34; B01D53/68; (IPC1-7): B01D53/34; B01D53/68

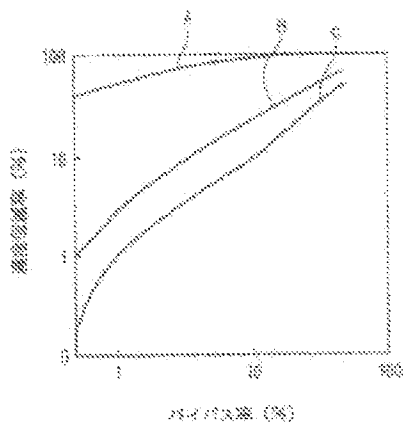
- European:

Application number: JP20010310501 20011005

Priority number(s): JP20010310501 20011005; JP19950321993 19951211

Abstract of JP 2002172314 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a kiln to be operated safely and economically with a small heat loss and to enable a fine-particle dust to be treated in a simple way. SOLUTION: A part of a kiln flue gas G is extracted from a kiln 1 through a gas extraction duct 2 and instantaneously cooled to 600-700 deg.C or lower. Then, dust W in the cooled flue gas is classified with a classifier 3 into a coarse powder and a fine powder. The coarse powder separated is returned to the kiln 1, and the fine powder is discharged into a cement system. The dust 2 extracts more than 0% but not more than 5% of the flue gas, and the classification point of the classifier 3 is 5-7 μ m.



Data supplied from the espacenet database ----- Worldwide

(19) 日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-172314
(P2002-172314A)

(43) 公開日 平成14年6月18日 (2002.6.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ナニト (参考)
B 0 1 D 53/88		B 0 1 D 53/34	1 3 4 A 4 D 9 0 2
53/34	Z A B		Z A B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-310501(P2001-310501)
 (62) 分割の表示 特願平9-121918の分割
 (22) 出願日 平成8年12月4日 (1996.12.4)

(31) 優先権主張番号 特願平7-321983
 (32) 優先日 平成7年12月11日 (1995.12.11)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000240
太平洋セメント株式会社
東京都千代田区西神田三丁目8番1号
 (72) 発明者 須藤 隆三郎
大分県津久見市合ノ元町2-1 鉄父小野
田株式会社津久見工場内
 (72) 発明者 村田 光明
東京都港区西新橋二丁目14番1号 鉄父小
野田株式会社内
 (74) 代理人 100061204
弁理士 斎藤 信 (外2名)

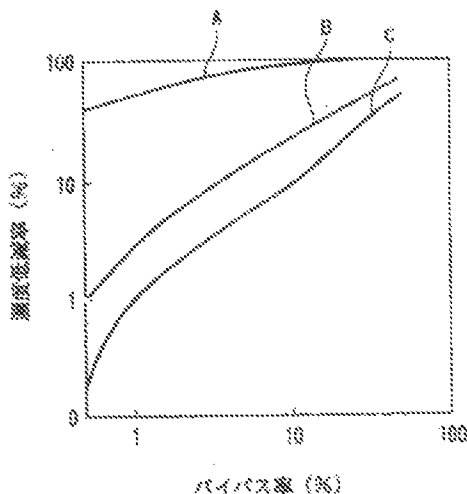
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 窯業パイパムによるキルン排ガス処理方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】熱損失が少なく、経済的にキルンの安定運転を確保できるようにすること及び微粉グストの処理を簡単に行なえるようにすること。

【解決手段】抽気ダクト2を介して、キルン排ガスGの一部をキルン1から抽気し、該抽気した該排ガスGを600度〜700度以下に瞬間的に冷却した後、該冷却された該排ガス中のグストWを分離器8により粗粉と微粉とに分級し、分離された粗粉をキルン1に戻し、微粉をセメント系に排出するもので、前記抽気ダクト2が、キルン排ガスの抽気量の0%を超え5%以下の割合で抽気し、前記分離器8の分級点が、5μm〜7μmである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】キルン排ガスの一部をキルンから抽気する行程と、該抽気した該排ガスを塩素化合物の融点以下に冷却する行程と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分離する行程と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行程と、を備えたキルン排ガス処理方法であって、前記キルン排ガスの抽気量の割合が、0%を超え5%以下であることを特徴とする塩素バイパスによるキルン排ガス処理方法。

【請求項2】キルン排ガスの一部をキルンから抽気する行程と、該抽気した該排ガスを塩素化合物の融点以下に冷却する行程と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分離する行程と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行程と、を備えたキルン排ガス処理方法であって、前記キルン排ガスの抽気量の割合が、0%を超え5%以下であり、前記分級器での分離粒度が、 $5\mu\text{m}$ ～ $7\mu\text{m}$ であることを特徴とする塩素バイパスによるキルン排ガス処理方法。

【請求項3】キルン排ガスの一部をキルンから抽気する抽気手段と、該抽気した該排ガスを 600°C ～ 700°C 以下に冷却する冷却手段と、冷却された該排ガス中のダストを粗粉と微粉とに分離する分級器と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する粗粉搬送手段と、を備えたキルン排ガス処理装置であって、前記抽気手段が、キルン排ガスの抽気量の0%を超え5%以下の割合で抽気し、前記分級器の分級点が、 $5\mu\text{m}$ ～ $7\mu\text{m}$ であることを特徴とする塩素バイパスによるキルン排ガス処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、塩素バイパスによるキルン排ガス処理方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、セメントクリンカをSP（サブペンションプレヒータ）キルン又はNSP（ニューSP）キルンにて焼成する場合、セメント原料及び燃料から持ち込まれる塩素、アルカリ、珪素等の揮発性成分は、キルン・プレヒータ系内で濃縮することにより順次濃縮される。

【0003】しかし、この循環は、長時間で平衡に達し、セメント原料及び燃料から系内に持ち込まれる揮発性成分の量とセメントクリンカにより系外へ持ち出される揮発性成分の量とが等しくなることが知られている。この場合原料と燃料とが持ち込む揮発性成分が多いと、クリンカ中の揮発性成分の量も多くなり、これらはセメントの品質に悪影響を与える。また、系内の揮発性成分が多くなると低融点化合物が形成され、プレヒータの閉塞が頻発するようになり、キルンの安定操業が損なわれる原因となる。近年、特に産業廃棄物の有効利用を

推進していると、どうしても塩素含有量の多いものを利用せざるを得ない状況になってきており、効率的な揮発性成分の除去が望まれる状況となっている。

【0004】そこで、キルン・プレヒータ系内の揮発性成分量を減少させるため、いわゆるアルカリバイパス法が行われている。この方法は、揮発性成分濃度の高いキルン排ガスをアルカリバイパスによって系外に抜き出し、アルカリを除去する方法である。次に、このアルカリバイパスについて簡単に説明する。

【0005】キルンから抽気ダクトを介して抽気した約 1100°C のキルン排ガスを、冷却室内に導入し、ここでファンからの冷空と混合し、ガス温度を 400°C ～ 450°C に低下させる。この際、ガス温度の低下によってダストの表面に揮発性成分の化合物が凝縮する。さらに、次のスプレー塔で水を噴霧して温度を 150°C 程度まで下げた後、電気集塵機にて集塵し、残りのガスをファンを介して大気中に排出する。ダストはスプレー塔及び電気集塵機にて回収されるが、揮発性成分が濃縮されたダストであり、廃棄処分されている。

【0006】しかし、上記手法ではアルカリバイパスによって抽気した約 1100°C のキルン排ガスを系外に排出してしまうことになり、熱損失の増大が大きい。また、大量のダストを系外へ排出し、廃棄処分しているが、廃棄処分は場所の不足及び処理場地域住民の意識変化により年々処分が困難になってきている。

【0007】そこで、熱損失の低減及び廃棄ダスト量の低減を図るため日本国特許第1835995号及び日本国特許第170295号がある。これらの特許は、排ガスの熱損失を少なくするため、ガスの冷却温度を 600°C ～ 700°C とし、そのガスを集塵機で集塵し、排ガスをプレヒータ排ガス系に戻して廃熱ボイラーにて熱回収する方法と、抽気したガスを 600°C ～ 700°C に冷却した後、専用ボイラーにて熱回収した後、集塵機で集塵し、排ガスを系外へ排出する方法である。又、これらの特許は、 600°C ～ 700°C とした抽気ガスを分級器に通し、 $10\mu\text{m}$ 以上のダストをキルンにそのまま戻すことにより、処理ダストの絶対量の低減を図るものである。

【0008】前記特許のポイントは、要するに、抽気したガスを従来の 400°C ～ 450°C から 600°C ～ 700°C に高められることを見だし、熱損失の低減及び設備費の低減を実現したものである。また、アルカリが微粉側に濃化するを見だし、分級機で $10\mu\text{m}$ 以上を分離してキルンに戻すことにより、廃棄ダスト量を低減していることにある。即ち、この発明は揮発性成分の濃縮温度を正確に把握したこと、及びアルカリがダストの微粉側により多く分布することを発見し、その発見を具現化したものである。

【0009】従来例は、主にアルカリ分を除去することを目的としており、この目的を果たすためには大量のキルン排ガスを抽気する必要がある。たとえ上記で取り上

けた2つの特許発明を実施したとしても、キルン・プレヒータ系の熱損失はキルン排ガスの10%を抽気した場合、SPキルンで140~180 J/kg・クリンカ、NSPキルンで50~70 J/kg・クリンカ程度となる、この熱損失の最大の要因は、キルン排ガスの抽気量が多いことである。又、この抽気量の多さに比例して排出ダスト量も増大するので、その処理方法も大きな問題となる。

【0010】本発明は、上記事情に鑑み、熱損失が少なく、経済的にキルンの安定運転を確保できるようにすることを目的とする。他の目的は、微粉ダストの処理を簡単にこなせるようにすることである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、キルン排ガスの一部をキルンから抽気する行程と、該抽気した該排ガスを塩素化合物の露点以下に冷却する行程と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分級する行程と、分級された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行程と、を備えたキルン排ガス処理方法であって、前記キルン排ガスの抽気量の割合が、0%を超え5%以下であることを特徴とする。

【0012】この発明は、キルン排ガスの一部をキルンから抽気する行程と、該抽気した該排ガスを塩素化合物の露点以下に冷却する行程と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分級する行程と、分級された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行程と、を備えたキルン排ガス処理方法であって、前記キルン排ガスの抽気量の割合が、0%を超え5%以下であり、前記分級器での分級粒度が、 $5\mu\text{m}$ ~ $7\mu\text{m}$ であることを特徴とする。

【0013】この発明は、キルン排ガスの一部をキルンから抽気する抽気手段と、該抽気した該排ガスを 60°C 度~ 70°C 度以下に冷却する冷却手段と、冷却された該排ガス中のダストを粗粉と微粉とに分級する分級器と、分級された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する粗粉微粉搬送手段と、を備えたキルン排ガス処理装置であって、前記抽気手段が、キルン排ガスの抽気量の0%を超え5%以下の割合で抽気し、前記分級器の分級点が、 $5\mu\text{m}$ ~ $7\mu\text{m}$ であることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】従来例の課題について本発明者は鋭意研究を重ね、まずキルンの安定運転を阻害する揮発性成分の内、どの成分が最もキルンの安定運転を阻害しているのかを調査した。その結果、塩素が最も顕著にキルンの安定運転に影響することを見いだした。即ち、塩素はクリンカ中の成分中アルカリ、硫酸に比較して約10分の1の含有量であるが、その微少な濃度変化がアレヒータでのコーティング生成、ひいてはキルンの安定運転に顕著に影響することを見いだした。

【0015】この知見に基づき塩素を効果的に除去する

方法を検討してきた。その結果図1に示すように、塩素（曲線A）はアルカリ（曲線B、C）に比べて低い抽気量で大きな低減率が得られることが判明した。図1において、縦軸は濃度低減率（%）、横軸はバイパス率（%）を示すが、その数値は対数による表示である。

【0016】即ち、塩素はキルン排ガスの10%を抽気することにより、98%以上除去できることが分かった。また、そのときのアルカリ除去率は10%程度であり、これを上手く活用すればキルン排ガスの抽気量を大幅に減少させることが出来ることを見いだした。この実験ではキルン排ガス抽気量 $\alpha\%$ と塩素低減率 $\beta\%$ （キルン抽気量1%当たりの塩素低減率）との関係は、 $0\% < \alpha < 1\%$ では $\beta = 50\%$ 、 $1\% < \alpha < 5\%$ では $\beta = 8, 5\%$ 、 $5\% < \alpha < 14\%$ では $\beta = 1, 4\%$ であった。従って、キルン排ガス抽気量5%程度で塩素低減率が90%に達し、経済性及び実用性を鑑みした結果、抽気量5%で十分な効果があることが分かった。

【0017】本発明者は、更に図2に示す塩素・アルカリ循環簡易モデルを制作し、塩素・アルカリのバイパス率（%）と除去率（%）を調査した。このモデルにおいて、セメント原料MはアレヒータPHを通りキルンRK内に投入され、原料M内の塩素及びアルカリ（ナトリウム及びカリウム）の一部は揮発してキルン排ガスとともにキルン内を循環し、その他はクリンカC&Kとともにキルン外に排出される。

【0018】この実験装置により原料M中の塩素・アルカリの揮発率 e_1 及び、循環揮発率 e_2 （即ち、キルン内を循環中に揮発したものが凝縮した後、再び揮発する場合を調べた結果、

塩素 $e_1 = e_2 = 0.995$ 、ナトリウム $e_1 = 0.2$ 、 $e_2 = 0.8$ 、カリウム $e_1 = 0.4$ 、 $e_2 = 0.9$ であった。

【0019】即ち、塩素の揮発率 $e_1 = 99.5\%$ はアルカリの揮発率 e_1 （ナトリウム20%、カリウム40%）に比べ格段に大きく、そのため、キルン外に排出される割合も塩素は0.5%となり、アルカリに比べ極めて小さい。この様に塩素はほとんどキルン外に排出されないため、キルン内の塩素濃度がアルカリに比べ極端に濃くなり、コーティング生成の原因となる。

【0020】次に、キルン入口HIN近傍にバイパスBPを形成し、キルン排ガスを抽気し、その抽気割合（バイパス率）（%）と前記濃度低減率と同割合の除去率（%）とを測定したところ、図3の結果を得た。図3において曲線A1は塩素、曲線B1はカリウム、曲線C1はナトリウム、をそれぞれ示す。この図3から明らかなように、アルカリ（ナトリウムC1、カリウムB1）については、バイパス率0~10%の範囲内でバイパス率と除去率がほぼ正比例する。

【0021】しかし、除去率は、バイパス率10%でも10~20%程度と低い。一方、塩素A1については2

%以下の低いバイパス率においても60%以上の高い除去率が得られ、5%のバイパス率では90%の除去率が得られる。

【0022】なお、塩素・アルカリの除去率 x とバイパス率 v との関係式として、

$$(e_1 + x e_2) (1 - v) = \text{除去率 } x$$

$$\text{除去率 } x = e_1 (1 - v) / \{1 - e_2 (1 - v)\}$$

$$\text{除去率 } x = 100 (e_1 + x e_2) v$$

が知られている。この関係式より、一定の除去率 x を得るためには、揮発率 e_1 、 e_2 が高い程バイパス率 v が小さくても良いことがわかる。

【0023】また、この過程で図4に示すように、塩素（曲線D）はアルカリ（曲線E）以上に微粉に存在することを見いだした。なお、曲線Fは累積粒度分布、横軸は粒径（ μm ）、縦軸は累積粒度分布（%）、をそれぞれ示す。その結果、塩素を除去することのみに着目すれば抽気ガスを冷却後、分級機を通過し、アルカリバイパスのように10 μm ではなく、5~7 μm 程度で充分な塩素低減率が得られることが判明した。

【0024】この知見によりアルカリバイパスに比べ、塩素バイパスでは廃棄ダスト量を減少させることが可能となった。廃棄ダスト量は以上のことからキルン生産量の0.1%以下となる。

【0025】この廃棄ダストを従来は系外へ取り出して、押の立てるか、あるいは水洗して、アルカリ分を除去した後、セメント原料の1部として使用するなどしていた。これはアルカリバイパスの場合、排出ダスト量が多いため、そのままセメント系に戻すと、セメントの品質に影響を与えるためである。

【0026】本件発明者はこの点に着目し、塩素バイパスダストをどの程度セメントに添加した場合に、品質に影響を与えるかを研究した結果、図5のような結果を得た。図5によればセメント中に本発明を使用した塩素バイパスダストを、1%を超えて混入した場合、セメントの品質上重要な指標となるモルタル28日圧縮強さが極端に低下することがわかる。このことからセメントへの塩素バイパスダストの添加は0.1%以下でなら問題なく可能であることが分かった。図5において、縦軸はモルタル28日圧縮強さ比（—）、横軸は塩素バイパスダスト添加率（%）をそれぞれ示す。

【0027】セメントキルンのクリンカ生産量とセメントの生産量は通常比例するものであり、本発明による塩素バイパスで排出したダストはクリンカ生産量の0.1%以下であり、全量セメントに混入しても、セメント品質が悪化することはない。従来のアルカリバイパスではダストの排出量が多く、セメントに全量添加することは不可能であり、本発明を使用して初めて可能になった手法である。

【0028】この発明の第1実施例の塩素バイパスによるキルン排ガス処理装置を図6により説明する。塩素バ

イパスを行う際、ロータリキルン（キルンともいう）1の入口から図示しないアプレヒータへの抽気ダクト2にてキルン排ガスGを抽出する。この抽出位置は原料の流れる場所からできるだけ離れた場所が望ましく、例えば、キルン立上り部が選択される。これは原料から遠い方が抽気ダクト2が損傷しにくいことと、塩素濃度が高いためである。キルン排ガスの抽気量の割合は、0%を超え5%以下とする。

【0029】抽気ダクト2から抽出した高温のキルン排ガスGを冷却器3で塩素化合物の融点即ち600~700℃に瞬間的に冷却した後、分級器8、例えば、サイクロン型分級器で分級する。このサイクロン型分級器8は、SP、NSPキルンの場合1分間当たりのキルンでのクリンカ生産量を $a \text{ kg}$ とした場合、サイクロン本体の断面積を $a/7.55/10^{-3} \text{ m}^2$ 以下、好ましくは、 $a/5 \sim 10^{-3} \text{ m}^2 \sim a/5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ の範囲とすると、経済性、効率のバランスがよい設備となる。

【0030】この分級器の分級点は5~7 μm とし、かつ、該分級点を超える粉体はそのままキルン1に戻す。5~7 μm 以下の微粉を含むガスGはボイラ9を通して熱交換された後、集塵機5で集塵し、排ガスGは大気中へ放出する。ボイラ9及び集塵機5で集塵した塩素含有率の高いダストWはセメントキルン系外へ排出される。

【0031】この排出した塩素を高濃度で含むダストWを適当な輸送手段10、例えばトラック、空気輸送車、空気輸送、ベルトコンベア、チェーンコンベア等でセメント仕上ミル系へ輸送する。輸送された上記ダストWは一次貯蔵ビン11a、計量器12a、輸送手段13を経て、キルン1から焼き出されたクリンカタンク18内のクリンカに混合される。

【0032】なお、このダストWは、クリンカの取納されている貯蔵ビン11b、または、仕上ミル20内、更には、仕上げミル20から排出されたセメント17に供給し混入してもよい。

【0033】この発明の第2実施例を図7により説明する。この実施例ではキルン排ガスの抽気ダクト2から抽出した高温のキルン排ガスGを分級器8、例えば、サイクロン、に直接導き塩素化合物の融点600~700℃に冷却しながら分級している。

【0034】冷却方法は、サイクロン8の入口あるいは胴体部8aより冷風CLを導入して瞬間的に冷却を行っている。後の処理は上記実施例1と同じである。

【0035】この発明の第3実施例を図8により説明する。この実施例は前記実施例での他の排ガス処理方法を示したものである。分級器8を通過したキルン排ガスGを高濃度で処理可能な集塵機、例えば、移動層式集塵装置22で塩素濃度の高い微粉ダストGを分離した後、該排ガスをキルンアプレヒータ23の排気に戻し、備え付けられている廃熱ボイラ24で熱回収を行うものである。

【0036】なお、25は飯焼炉、26はプレヒータ、27は誘引ファン、Sはプレヒータ26のサイクロン、をそれぞれ示す。

【0037】この発明の第4実施例を図9、図10により説明する。この実施例は前記実施例での更に他の排ガス処理方法を示したものである。分級器8で粗粒を分離した後、排ガスG中の微粉を分離する必要があるが、この段階ではガス温度は400〜500℃程度と高く、例えば移動層集塵機を使用すればそのまま集塵して、排ガスをキルン系に戻し、廃熱ボイラにより熱量を回収することも可能であるが、通常の集塵機では捕集することは出来ない。そこで従来は、散水により温度を下げたり、あるいは小型ボイラーを付けて、温度低下と熱回収を行う方法が行われてきた。

【0038】しかし、散水により温度を下げる方法はダストをセメントに使用することを困難にするため使用出来ない。そこで、冷風を用いて冷却する装置、例えば、間接的に冷却する間接型空気冷却装置や冷風混合式冷却装置などが用いられる。

【0039】この間接型空気冷却装置について説明する。図10に示すように、この装置28は、含塵ガスGの通り道S1と冷風CLの通り道S2を組み合わせたもので、冷風CLで含塵ガスGの温度を200℃以下に低下させるものである。

【0040】通常この種の間接冷却では冷媒として水を使用することが行われるが、本発明に水を使用した場合は境界面で結露、あるいは湿度が高くなり、潮解性のある塩素化合物が付着して冷却機が閉塞するトラブルが生ずる。そこで冷媒として冷風を用いる事により、上記のようなトラブルを生ずることなく含塵ガスの温度を下げる事が可能となった。

【0041】この発明の第5実施例を図11により説明する。この実施例と第1実施例との相違点は、分級器8と集塵機6との間に冷却器3と同じような空気混合式の冷却装置93を設けたことである。

【0042】この発明の実施例は、上記に限定されるものではなく、例えば、冷却器3に送られる冷風CLを他の実施例より多く送り込み、キルン排ガスGの温度を200℃以下に低下させた後、分級器8に導入しても良い。

【0043】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、次の如き顕著な効果を奏する。

(1) キルン排ガスの抽気割合を0%を超え5%以下としたので、塩素がほとんど除去される。そのため、ロー

タリキルンを安定運転することができるとともに、最小の熱損失で効果的に塩素を除去出来る。

(2) 塩素バイパスは、従来のアルカリバイパスに比較して抽気ガス量が少なくて済むため、処理設備が小型となり、スペース、設備費用が共に少なく、経済的にキルンの安定運転を確保出来る。

【0044】(3) 従来例に比べて、キルン排ガスの抽気量が少なく、かつ、分級器の分級角も小さいので、排出ダスト量が大幅に少なくなる。そのため、ダストを完全にセメント系外へ排出するのではなく、キルンをバイパスさせてセメントに混入させてもセメント品質に影響を与えない程度まで減らすことができるので、ダストの埋め立てなどの処理を省略することができる。また、従来例に比べ、ダフト量がきよめて少ないため、例え埋め立て、水洗等を行ったとしても処理量が少なく、経済的に有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のキルン排ガスのバイパス率(%)と塩素濃度低減率(%)との関係を示す図である。

【図2】実験装置を示す図である。

【図3】実験結果を示す図である。

【図4】本発明のダスト粒径(μm)と累積粒度分布(%)との関係を示す図である。

【図5】本発明の塩素バイパスダスト添加率(%)とモルタル28日圧縮強さ比(一)との関係を示す図である。

【図6】本発明の第1実施例を示す図である。

【図7】本発明の第2実施例を示す図である。

【図8】本発明の第3実施例を示す図である。

【図9】本発明の第4実施例を示す図である。

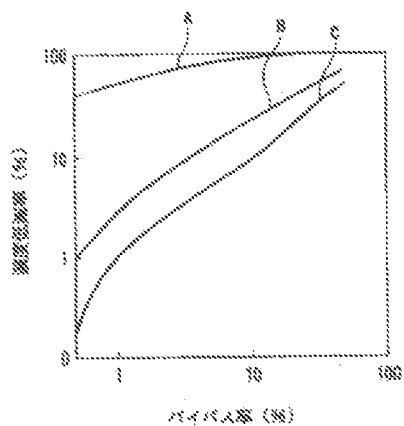
【図10】図9の間接型空気冷却装置の拡大斜視図である。

【図11】本発明の第5実施例を示す図である。

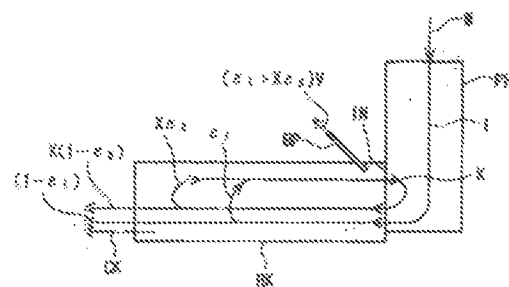
【符号の説明】

- 1 ロータリキルン
- 2 抽気ダクト
- 3 冷却器
- 8 分級機
- 5 集塵機
- 6 集塵機
- 10 輸送手段
- 17 セメント
- 18 クリンカタンク
- 20 仕上ミル

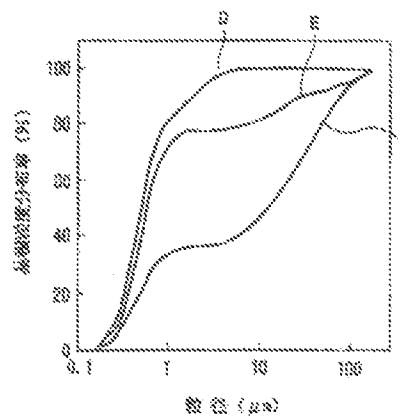
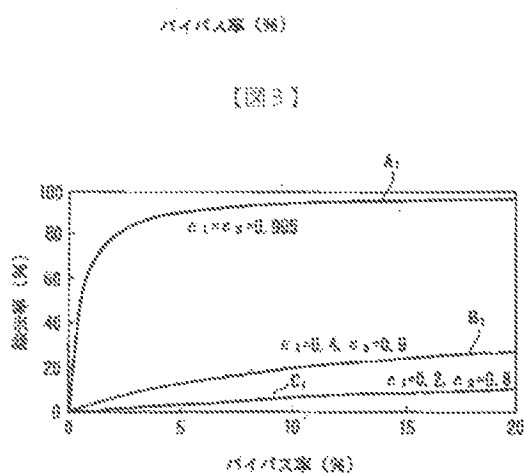
【図1】



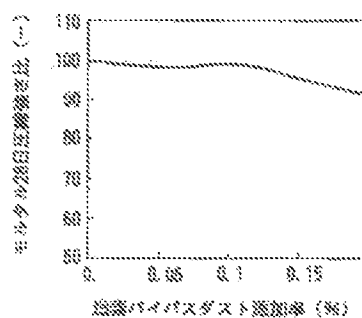
【図2】



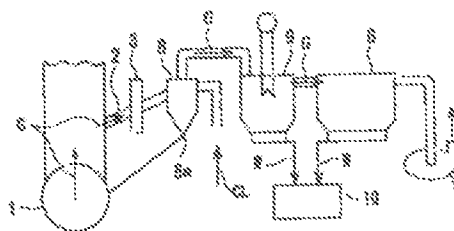
【図3】



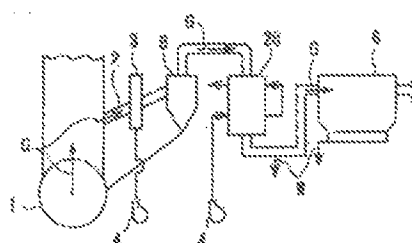
【図5】



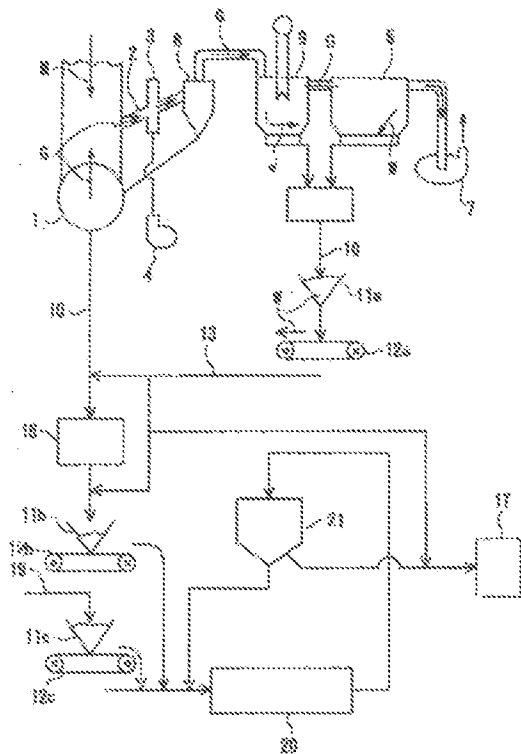
【図7】



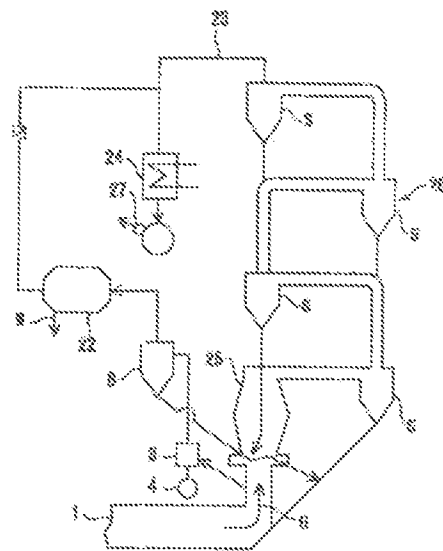
【図9】



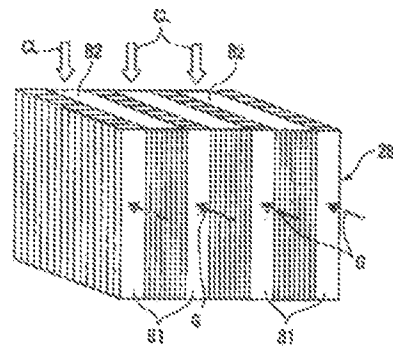
【図6】



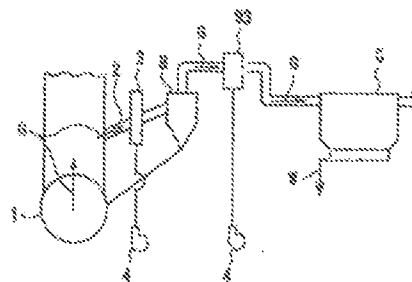
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 上野 直樹
埼玉県熊谷市大字三ヶ尻5310 教父小野田
株式会社熊谷工場内

Pターム(参考) 4D002 AA18 AC05 BA13 BA14 CA13
EA02 GA01 GB03 GB07 HA06
HA08

CONVERSION TREATMENT OF WASTE INTO CEMENT RAW MATERIAL

Publication number: JP11100243 (A) Also published as:
 Publication date: 1999-04-13 JP3304300 (B2)
 Inventor(s): ITO MITSUHIRO; HIROSE TOSHIAKI; TAKAHASHI HIROAKI +
 Applicant(s): TAIHEIYO CEMENT CORP +
 Classification:
 - international: B09B3/00; C04B7/38; C04B7/60; B09B3/00; C04B7/08; (IPC1-
 7) B09B3/00; C04B7/38; C04B7/60
 - European: C04B7/38
 Application number: JP19980156202 19980804
 Priority number(s): JP19980156202 19980804, JP19970205246 19970714

Abstract of JP 11100243 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively utilize waste conventionally subjected to landfill disposal by using as a cement raw material, desalted cake obtained with the treatment that comprises adding water to waste contg. chlorine to elute chlorine in the waste, and filtering the resulting material. **SOLUTION:** This treatment is used for treating as waste contg. chlorine, preferably, fly ash discharged at the time of incinerating waste, or dust formed by a process that comprises, circulating volatile components such as chlorine, sulfur and alkali, through a cement kiln and a preheater in a cement production equipment to concentrate them, then, extracting the volatile components together with an exhaust gas out of the kiln, quenching the extracted exhaust gas contg. the components such as chlorine, sulfur and alkali, at a temp. equal to or lower than the melting points of the compounds of these components, and thereafter, removing the components as dust contg. water-soluble chlorine compounds. The treatment comprises, adding water to such waste contg. chlorine to elute chlorine in the waste; filtering the resulting material to separate a filtrate and to obtain the objective desalted cake which is used as cement raw material, precipitating heavy metals and hazardous substances in the filtrate to remove the heavy metals and hazardous substances by filtration, evaporating the filtrate thus obtained to separate and remove chlorides as the evaporation residue, and on the other hand, the evaporated water is liquefied to obtain water which is preferably reused for eluting chlorine.

 Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-100243

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

C 0 4 B 7/38

Z A B

C 0 4 B 7/38

Z A B

B 0 9 B 3/00

Z A B

7/00

Z A B

C 0 4 B 7/00

Z A B

B 0 9 B 3/00

3 0 1 S

3 0 4 G

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平10-156202

(22) 出願日

平成10年(1998) 6月4日

(31) 優先権主張番号

特願平9-205246

(32) 優先日

平9(1997) 7月14日

(33) 優先権主張国

日本 (J P)

(71) 出願人

000000240

太平洋セメント株式会社

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(72) 発明者

伊藤 光弘

東京都港区西新橋二丁目14番1号 秋父小

野田株式会社内

(72) 発明者

廣瀬 敏幸

埼玉県熊谷市大字三ヶ尻5310番地 秋父小

野田株式会社熊谷工場内

(72) 発明者

高橋 寛昭

埼玉県熊谷市大字三ヶ尻5310番地 秋父小

野田株式会社熊谷工場内

(74) 代理人

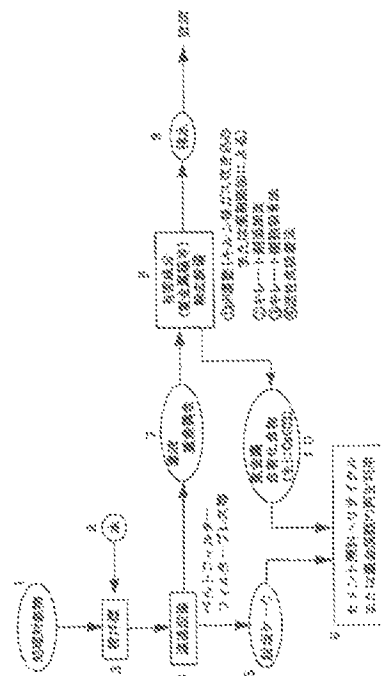
弁理士 曾我 道昭 (外6名)

(54) 【発明の名称】 セメント原料化処理方法

(57) 【要約】

【課題】 従来埋め立てられているごみ焼却灰やアルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダスト等の廃棄物を含む廃棄物を脱塩処理しセメント原料として有効利用する。

【解決手段】 塩素を含む廃棄物に水を添加して、廃棄物中の塩素を溶出させ、これをろ過し、得られた脱塩ケーキをセメント原料に使用する。また、ここで発生した排水は浄化処理を行うため、環境汚染の問題もない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 塩素を含む廃棄物に水を添加して、廃棄物中の塩素を溶出させ、これをろ過し、得られた脱塩ゲークをセメント原料に使用することを特徴とするセメント原料化処理方法。

【請求項2】 廃棄物中の塩素が溶出した溶液中の重金属および有害成分を沈殿させ、これをろ過して重金属および有害成分を除去し、溶液を蒸発させて、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水を液化して、再度塩素溶出用の水に使用することを特徴とする請求項1に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項3】 廃棄物中の塩素が溶出した溶液中の重金属および有害成分を沈殿させ、これをろ過して重金属および有害成分を除去し、酸処理を行って溶液を濃縮し、濃縮した液を蒸発させて、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水を液化して、酸処理後の脱塩水とともに、再度塩素溶出用の水に使用することを特徴とする請求項1または2に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項4】 重金属および有害成分を除去した後の溶液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、溶液を蒸発させてまたは酸処理により濃縮した後に溶液を蒸発させて、溶解している塩化ナトリウムを析出させることを特徴とする請求項3または2に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項5】 重金属および有害成分を除去した後の溶液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、イオン交換膜を用いて、溶液中の塩化ナトリウムから水酸化ナトリウムを生成させ、これを排水のpH調整またはその他の用途に再利用することを特徴とする請求項2または3に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項6】 重金属および有害成分を除去した後の溶液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、ソルベ法または塩安ソーグ法によって、溶液中の塩化ナトリウムから炭酸ナトリウムを生成させ、これをカルシウムをナトリウムに置換する際の添加剤またはその他の用途に再利用することを特徴とする請求項2または3に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項7】 ごみ焼却により排出された飛灰を、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項1〜6のいずれか一項に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項8】 セメント製造設備において、セメントキルンおよびプレヒーターの中で循環濃縮し、塩素、硫黄、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメントキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素、硫黄、アルカリ等の化合物の融点以下の温度に急冷加してこれらの成分を水溶性塩素化合物を含むダストとして除去する際、

生成されたダストを、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項1〜7のいずれか一項に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項9】 セメントキルン内で気化した塩素、硫黄、アルカリ等を排ガスとともに全排ガス量の10%以下をキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素化合物の融点以下の温度に急冷加した後、5〜7μmを分級点として生成したダストを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキルン内へ戻すセメント製造設備において、分離された微粉ダストを、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項8に記載のセメント原料化処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ごみ焼却炉等より排出される飛灰や、セメント製造におけるアルカリバイパス設備及び塩素バイパス設備で生成されるダスト等の、塩素を含む廃棄物をセメント原料として利用できるように処理するセメント原料化処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ごみ焼却炉より排出された飛灰は、特別管理一般廃棄物に指定されており、溶融法（減容固化）、セメント固化法、蒸気処理法、溶媒抽出法のいずれかの方法で前処理を行うことが義務付けられており、それらの方法で前処理された後、埋め立て処分されている。また、セメントキルンおよびプレヒーターの中で循環濃縮しプレヒーターの閉塞等の問題を引き起こす塩素、硫黄、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメントキルン外へ抽気しながらセメントを製造する方法において、発生するダストは製品のセメントに混合するかまたは廃棄され埋め立て処分されている。

【0003】ここでアルカリバイパス設備および塩素バイパス設備について説明する。セメント製造において原料から持ち込まれた塩素、硫黄、アルカリ等の揮発しやすい成分はセメントキルン内で気化し、排ガスとともにプレヒーターへ運ばれ、プレヒーター内でこれらの成分は再度化合物を生成し、原料とともにキルンへ入る。原料とともにキルン内に入ったこれらの化合物は再度気化し排ガスとともにプレヒーターに運ばれる。このような循環を繰り返す。セメントキルンとプレヒーター間で塩素、硫黄、アルカリ等は濃縮される。こうしてこれらの成分が濃縮すると低融点の化合物が生成し、プレヒーター内の積層を引き起こす原因となる。

【0004】そこでこのような問題を解決するため、プレヒーターの下部からキルンの原料入り口付近で排ガスとともに揮発した塩素、硫黄、アルカリ等を抽気する、抽気した排ガスを塩素、硫黄、アルカリ等の化合物の融点以下に冷加し、これらの成分を回収する。このようにしてセメントキルンから塩素、硫黄、アルカリ等を除去する装置をアルカリバイパスと呼ぶ。しかし、アルカリバイ

パスは10%以上の排ガスを抽気するため、熱量損失が大きく、また、塩素、硫黄、アルカリ等の化合物以外の原料粒子も同時に回収するため、生成するダスト（アルカリバイパスダスト）量も多くなる。このような問題を鑑みて開発されたのが塩素バイパス設備である。塩素バイパス設備はプレミクサーの閉塞等の問題を引き起こす要因が塩素、硫黄、アルカリ等の中でも特に塩素であることに着目したものである。塩素は低い抽気率でも十分に除去できるため、塩素バイパス設備では抽気率を10%以下とし、熱量の損失を低減している。また抽気した排ガスを冷却して生成したダストの内特に微粉間に塩素が偏在していることから、塩素バイパス設備では分級機が設けられ、5から7 μ mを分級点として生成したダストを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキルン内へ戻す一方、分離された微粉（塩素バイパスダスト）を回収している。こうすることによりさらに熱量損失を低減し、また、ダスト量の低減も図られている。

【0005】近年、本発明のように廃棄物のリサイクル方法としてセメント原料化または燃料化が進められているが、これらの廃棄物の利用量が増加するに伴い、セメントキルンに持ち込まれる塩素、硫黄、アルカリ等の揮発成分の量も増加し、よって、アルカリバイパス、塩素バイパスの発生量も増加する。従来これらのダストはセメントに混合するか、または廃棄され埋め立て処分されていたが、発生量も増加が予測されることからその有効利用方法の開発が進められている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この様に従来は飛灰は前処理を行って埋め立てられているが、最近、埋め立て処分用地の逼迫や、飛灰からの有害成分の溶出による埋め立て処分用地周辺の土壌汚染等が問題となっている。また、アルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダストは塩素化合物を多量に含んでいるため、製品のセメントに混合する場合はセメントの品質低下を引き起こす恐れがある。よってJIS規格でもセメント中の塩素濃度は規制されており、その添加量は制限される。近年セメントキルンでの廃棄物のリサイクルが進められる中で廃棄物から持ち込まれる塩素量も増加することが予想され、アルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダストの発生量もこれに伴い増加すると考えられる。よって前述のようにアルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダストをそのままセメントに添加する方法では対処できなくなることが予想される。また、廃棄処分する場合にはそのための費用が発生するとともにごみ焼却施設と同様に埋め立て処分用地の逼迫が問題となる。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、従来の塩素含有廃棄物の処理における上記の問題を解決するもので、（イ）塩素を含む廃棄物を水洗し、廃棄物に含まれる大量の塩素を除去して飛灰をセメント原料としてリサイク

ルし、さらに、ここで排出される母液は重金属等の有害成分を取り除いてから安全に放流するものであり、また、（ロ）重金属等の有害成分を取り除いた後、さらに、母液中に含まれる塩化物を除去して塩素溶出用の水として再利用するものであり、（ハ）除去した塩化物から水酸化ナトリウムや炭酸ナトリウムを生成させて再利用するものである。また、（ニ）塩素を含む廃棄物として、ごみ焼却飛灰や、アルカリバイパスダストまたは塩素バイパスダスト、さらにこれらの混合物を用い、それぞれセメント原料としてリサイクルすることができる。

【0008】すなわち、本発明は、（1）塩素を含む廃棄物に水を添加してスラリー化し、廃棄物に含まれている塩素を溶出させ、これを母液とさらに必要に応じて洗浄して塩素を除去し、得られた脱塩ケーキをセメント原料に使用するセメント原料処理方法である。

【0009】また、本発明は、（2）母液した母液から、キレート添加剤や調整等により、重金属および有害成分を沈降させて除去する方法を含む。なお、この時析出する炭酸カルシウムを主成分とする沈降物もセメント原料に使用することができる。また、この沈降物から鉛や亜鉛などの重金属類を再生し利用することもできる。また、本発明は、（2）上記のように重金属および有害成分を除去した後の母液を蒸発させ、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水はコンデンサー等で液化して、再度塩素溶出用のスラリー化用水または洗浄用水に使用する方法。（3）重金属および有害成分を除去した後の母液に膜処理を行なって、母液を濃縮し、濃縮した液を蒸発させて溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水はコンデンサー等で液化して、膜処理後の脱塩水とともに再度スラリー化用水や洗浄用水に使用する方法を含む。そして、本発明は、（4）重金属および有害成分を除去した後の母液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、母液は、その後、蒸発させてまたは膜処理により濃縮した後に蒸発させて溶解している塩化ナトリウムを析出させる方法を含む。

【0010】また、本発明は、（5）重金属および有害成分を除去した後の母液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、そして、イオン交換膜を用いて、母液中の塩化ナトリウムから水酸化ナトリウムを生成させ、これを排水のpH調整またはその他の用途に再利用する方法を含む。

【0011】さらに、本発明は、（6）重金属および有害成分を除去した後の母液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、ソルバー法または塩安ソーダ法によって、母液中の塩化ナトリウムから炭酸ナトリウムを生成させ、これをカルシウムをナトリウ

ムに置換する際の添加剤またはその他の用途に再利用する方法を含むものである。

【0012】また、本願発明は、(7)ごみ焼却により排出された飛灰を、塩素を含む廃棄物として用いる方法を含む。さらに、本願発明は、(8)セメント製造設備において、セメントキルンおよびプレヒーターの中で循環乾燥し、塩素、硫酸、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメントキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素、硫酸、アルカリ等の化合物の融点以下の温度に急冷却してこれらの成分を水溶性塩素化合物を含むダストとして除去する際の、生成されたダストを、塩素を含む廃棄物として用いる方法を含むものである。ここで、セメントキルン内で気化した塩素、硫酸、アルカリ等を排ガスとともに全排ガス量の10%以下をキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素化合物の融点以下の温度に急冷却した後、5〜7μmを分級点として生成したダストを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキルン内へ戻すセメント製造設備において、分離された微粉ダストを、塩素を含む廃棄物として用いることもできる。

【0013】なお、本願発明を実施する装置としては、焼却飛灰およびアルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストを懸濁させて塩素を溶出させる攪拌槽、このスラリーを浮遊および洗浄する浮遊装置、この浮液から重金属やその他の有害成分を除去する手段を有するセメント原料処理装置がある。また、本願発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した浮液を蒸発させ、塩化カルシウムを析出させる手段、および、ここで蒸発した水を冷却して液化し、攪拌槽または浮遊装置に戻す経路を有する装置がある。

【0014】また、本願発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した浮液に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで析出する炭酸カルシウムを浮遊および洗浄する手段、この浮液の塩化ナトリウム成分を濃縮する膜装置、濃縮した液を蒸発させ、塩化ナトリウムを析出させる手段、および、ここで蒸発した水を冷却して液化し、攪拌槽または浮遊装置に戻す経路を有する装置がある。

【0015】また、本願発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した浮液に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで析出する炭酸カルシウムを浮遊および洗浄する手段、この浮液、塩化ナトリウム溶液から水酸化ナトリウム溶液を生成するイオン交換膜、および、ここで得られた水酸化ナトリウム溶液を有害成分を除去する装置等に導入する経路を有する装置がある。

【0016】また、本願発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した浮液に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで析出する炭酸カルシウムを浮遊および洗浄する手

段、この浮液、塩化ナトリウム溶液から炭酸ナトリウムを生成するソルベー法または塩安ソーダ法による手段、および、ここで得られた炭酸ナトリウムをカルシウムイオンをナトリウムイオンに置換する装置に導入する手段を有する装置がある。

【0017】

【発明の実施の形態】

(A)水洗によるセメント原料化

本発明では、ごみ焼却炉より排出される飛灰をセメント原料の一部代替として使用するため、水洗による塩素成分の除去を行う。ごみ焼却炉より排出される飛灰中には多量の塩素が含まれている。場合によっては20重量%以上の塩素を含有することもある。セメントの原料としてこの飛灰を使用しようとした場合、多量に含まれる塩素を除去する必要がある。塩素が原料に多く含まれると、セメントの焼成工程でサスヘンジョンプレヒーターの潤滑やその他の装置の腐食や劣化をもたらすと共に、製品のセメントの品質も低下させる弊害となる。JIS規格でも普通ポルトランドセメントに含まれる塩素量は200ppm以下と規定されている。よって、水洗によって飛灰に含まれる塩素を除去してセメント原料とする。

【0018】また、本発明ではセメントキルンおよびプレヒーターの中で循環乾燥しプレヒーターの潤滑等の問題を引き起こす塩素、硫酸、アルカリ等を除去するアルカリバイパスダストまたは塩素バイパスダストをセメント原料の一部代替として使用するため、水洗による塩素成分の除去を行う。アルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストには、主にシリカ、アルミナ、カルシウム等のセメント主要成分のほかに塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化カリウム等の塩素化合物が20%前後含まれている。よって、ごみ焼却炉飛灰と同様に水洗によってアルカリバイパスダストまたは塩素バイパスダストに含まれる塩素を除去し、セメント原料とする。

【0019】まず、飛灰、アルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストまたは飛灰とこれらのダストの混合物を流動化させる程度の水を加えて、スラリー状にする。この時、処理物に含まれている塩素は水に溶出する。次にこのスラリーを浮遊し、得られたケーキをさらに洗浄する。こうして充分に塩素を除去した脱塩ケーキは、シリカ、アルミナ、カルシウム等を主成分としたものであり、セメント原料の一部代替として使用する。また、浮遊および洗浄によって排出された浮液には、微量ではあるが、排水基準をオーバーする重金属類が溶出していることがある。よって、浮液はこの様な重金属やその他の有害成分を除去する手段によって浄化してから放流する。

【0020】(B)浮液からの塩素除去方法

重金属等の有害成分を除去した浮液には飛灰やアルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストから溶出した塩素が溶解している。排水基準等の規制に塩素の項目はない

が、この様な高濃度の塩分を含む排水を河川等に放流した場合、環境破壊の原因となる危険性がある。そこで、この汚液から、塩分を除去し、再度スラリー化用水またはケーク洗浄用水に再利用する。汚液から脱塩する方法としては、汚液を蒸発させて塩分を晶出させ除去する方法がある。蒸発させた蒸気は冷却して液化し、再利用する。

【0021】汚液から脱塩する別の方法としては、膜処理によって塩化物濃度を濃縮し、濃縮水を蒸発乾固して、塩素を除去する方法がある。蒸発させた蒸気は上記と同様に冷却して液化し、再利用する。ごみ焼却灰の飛灰に含まれている塩素は、主に塩化カルシウムであり、よって汚液を脱塩して得られる塩化物は塩化カルシウムを主体とするものである。この塩化カルシウムは、溶解性が非常に高く、空気中の水分を吸収して液化しやすく、また、腐食性も高いため、取り扱いが困難な物質である。そこで、重金属等の有害成分を除去した汚液に溶解しているカルシウムイオンを、水酸化ナトリウムと炭酸ガスを添加する方法、または炭酸ナトリウムを添加する方法により、ナトリウムイオンに置換し、炭酸カルシウムを沈殿させ汚液および洗浄を行なって取り出す。こうして汚液した炭酸カルシウムはセメント原料に使用する。汚液は前述した蒸発乾固または膜処理による方法によって塩素を取り扱いの容易な塩化ナトリウムに変えて除去する。

【0022】(C)塩化ナトリウム水溶液の再利用方法 重金属等の有害成分を除去した汚液に溶解しているカルシウムイオンを、ナトリウムイオンに置換し、炭酸カルシウムとして沈殿させ汚液および洗浄を行なって取り出す。セメント原料に使用する場合は、この汚液から本発明の方法で使用する薬剤の再生が可能である。この薬剤再生方法の方法としては、塩化ナトリウムが溶解した汚液をイオン交換膜を通して、精製する方法により水酸化ナトリウムを製造し、本発明の工程内でpH調整剤等に使用する方法がある。別の方法としては、塩化ナトリウム溶液からゾルベ法または塩安ソーダ法によって炭酸ナトリウムを生成させ、この炭酸ナトリウムを前工程のカルシウムイオンとナトリウムイオンの置換用の添加剤として使用する方法がある。

【0023】(D)脱塩セメント原料化処理装置の構成 本発明を実施する装置を図1から図5に示す。図1は本発明のごみ焼却灰やアルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストのセメント原料化処理システムのフローチャートである。図1に示す装置は、攪拌槽3、汚液設備4および重金属類等の有害成分除去設備8から構成されている。処理対象物1および懸濁液2が攪拌槽3に投入され懸濁液となる。この時処理物に含まれている塩化物は水に溶出する。懸濁液は次の汚液設備4で汚濾され、さらに汚濾によって得られたケークは洗浄される。こうして溶出した塩素が充分除去された脱塩ケーク5が

得られる。この脱塩ケーク5は、塩素が充分に除去されているため、セメント原料へ利用できる。汚液設備4で使用する汚濾機には、ベルトフィルターやフィルタープレスが考えられ、特にベルトフィルターの場合、汚濾とケーク洗浄が1工程で行え、ケーク洗浄水量も節約できるので有効である。

【0024】汚液設備4を出た汚液7には処理対象物から溶出した、微量ではあるが、排水基準をオーバーする重金属類等の有害成分が含まれる場合がある。この汚液は有害成分除去設備8で処理され有害成分は取り除かれる。有害成分の除去設備8には、キルンの排ガス(20%CO₂ガス)の吹き込みや薬剤添加によるpH調整、キレート添加法、キレート樹脂塔での吸着法、活性炭による吸着法等が用いられる。ここで取り除いた微量の重金属類を含む沈殿物(主にキルン排ガスと溶出カルシウムの反応等で生じた炭酸カルシウムが主成分)はセメント原料に使用する。またはこの沈殿物から鉛や亜鉛などの重金属類を再生し利用することもできる。こうして有害成分を除去された排水9は系外へ放流する。

【0025】排水9には濃灰やアルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストから溶出した高濃度の塩素(主に塩化カルシウムとして溶出していると考えられる)が含まれる。塩素は、有害成分ではなく、排水基準にも規定はないため、このまま放流することも可能ではあるが、河川等へ放流した場合、周辺環境への影響が懸念される。そこで、排水から塩素を除去する設備を付帯したセメント原料化処理システムを図2に示す。図2のシステムでは、排水9は真空蒸発器等を含む蒸発乾固設備11によって蒸発乾固され、塩化物(主に塩化カルシウム)12が晶出する。蒸気は蒸気冷却装置としてのコンデンサー13で再度液化され、蒸留された回収水14となって再び攪拌槽3や汚液設備4で懸濁液用水やケーク洗浄用水として使用される。よって、この設備からは排水は出ない。あるいは出たとしても極めて少ない量となる。

【0026】図2のシステムでは除去した塩化物12は主に塩化カルシウムとして晶出する。この塩化カルシウムは、溶解性が高く扱い難く、また腐食性も高く設備の劣化が懸念される。また、このシステムでは排水の全量を蒸発させる必要があるため、熱源がない場所に設置する場合、ランニングコストが高くなることが考えられる。そこでこれらの問題を解決するシステムを図3に示す。図3のシステムでは、排水9はカルシウムとナトリウムの置換反応装置15に導入され、溶解しているカルシウムイオンがナトリウムイオンに置換され、炭酸カルシウム16が生成する。この置換反応には、Na₂CO₃を添加する方法と、NaOHを添加し、さらにキルン排ガスを吹き込んで排ガス中のCO₂ガスを利用する方法等が有効である。こうしてナトリウムイオンと置換され、塩化ナトリウム溶液となった排水17は脱塩設備18に導入され、脱塩設備18により塩分は2倍以上に濃縮される。

ここで脱塩された脱塩水19は攪拌槽3や濾過設備4で再利用される。脱処理設備18には電気透析膜(ED)や逆浸透膜(RO)の使用が考えられるが、逆浸透膜の濃縮能力が2倍程度であるのに対し、電気透析膜はおよそ7倍程度の濃縮が可能のため、電気透析膜の方が有効である。膜処理設備で濃縮された濃縮水20はその後、蒸発乾固装置21に導入され、蒸発乾固される。ここで、塩化ナトリウムを主体とする塩化物22が品出する。塩化ナトリウムの場合、取り扱いも容易で、腐食性も大きくなく、また再利用できる可能性も高い。蒸発乾固装置21で発生した蒸気は凝気冷却装置としてのコンデンサー23で再度液化され、蒸留された回収水24となって攪拌槽または濾過設備に導入されて再利用される。

【0027】次に図4にカルシウムイオンをナトリウムイオンに置換した塩化ナトリウム水溶液17の有効利用方法の一つとして水酸化ナトリウムを生成し、本発明の工程の中での排水のpH調整等に使用するシステムを示す。塩化ナトリウム水溶液17はイオン交換膜による水酸化ナトリウムの製造設備25に導入され、ここで、水酸化ナトリウム26が分離生成する。この水酸化ナトリウムは有害成分除去設備5へ導入され、pH調整等の排水処理に使用する。また、イオン交換膜で分離回収された水27は攪拌槽または濾過設備で再利用される。塩化ナトリウム水溶液17の有効利用方法の別の1つに図5に示すソルベー法または塩安ソーダ法による炭酸ナトリウムの生成があ

る。塩化ナトリウム水溶液をソルベー法または塩安ソーダ法による炭酸ナトリウム製造設備に導入し、炭酸ナトリウム28を生成する。この炭酸ナトリウム29はカルシウムとナトリウムの置換反応設備15で添加剤として使用する。また、ソルベー法または塩安ソーダ法で分離された水は回収水30として攪拌槽または濾過設備で再利用する。

【0028】

【実施例】以下に本発明の実施例を示す。これらは例示であり、本発明の範囲を限定するものではない。

実施例1

図2に示した設備を実験用に設置し、実験を行った。まず、攪拌槽3に塩酸22%、カルシウム36%を含有する飛灰を処理対象物1として15kg/hrの割合で投入し、これに約50℃に加熱した温水を20kg/hrで添加し、攪拌槽3での停留時間が、約1時間となるように設定し、混合した。次にこの懸濁液を、濾過設備4のベルトフィルターで濾過し、50℃、50kg/hrの温水でケーキ洗浄を行った。こうして飛灰の脱塩ケーキ5が22.8kg-wet/hrで得られ、このケーキ5中の塩素を分析したところ、9.2%（乾燥重量換算）と十分に塩素が除去できており、セメント原料として利用が可能であった。

【0029】

【表1】

【0030】つぎに、ろ過設備4より出たろ液7について、排水基準に定められている項目について分析を行った。その結果を表1に示す。鉛のみが13.7mg/lで排水基準を上回る値となった。このろ液7は有害成分除去設備8に導入されている。この有害成分除去装置8には、pH調整装置、キレート剤による有害成分の螯合除去装置、小型ろ過装置、水銀用キレート樹脂塔、活性炭塔から構成されている。次にこの有害成分除去設備8を出た排水9を採取して分析を行った。その結果を同じ表1に示す。検出された鉛の値は検出限界以下となった。この様に有害成分除去設備8を出た排水9には有害成分は含まれておらず、排水基準も満足するものであり、図1の装置のようにこの段階で系外へ放流する事も可能である。またここで生ずる微量の重金属類を含む主に炭酸カルシウムを主成分とする沈殿物もろ過機で除去してセメント

原料へリサイクルすることができる。排水9は62.2kg/hr排出され、5.5%の塩素を含んでいる。これを蒸発乾固設備11に導入する。この設備の真空蒸発缶で排水は蒸留され、塩化カルシウムを主体とする塩化物3.4kg/hrが発生した。この時熱源として使用した蒸気量は30.25kg/hrであった。蒸発した蒸気は蒸気冷却装置としてのコンデンサー13に導入し、再度液化し、回収した。48kg/hrの回収水14が得られ、回収水は全てろ過設備4でのケーキ洗浄濾液として使用した。

【0031】この様に図2に示した装置により、ごみ焼却灰をセメント原料として適するような塩素濃度まで脱塩し、さらに洗浄で生じた排水も循環使用する事で使用水量も節約できた。また、排水の有害成分の処理も充分な設備であり、排水の脱塩循環使用を行わずに放流することも可能であることが実証された。なお、実験は系

が安定してから6時間連続して行った。

【0032】実施例2

次に図3に示した設備を実験用に仮設し実験を行った。1〜10までは実施例1と同様の工程であり、まず、攪拌槽3に塩素22%、カルシウム30%を含有する焼灰を15kg/hrの割合で投入し、これに約50℃に加熱した温水を20kg/hrで添加し、攪拌槽3での滞留時間が、約1時間となるように設定し、混合した。次にこの調製液をろ過設備4のマルチフィルターでろ過および50℃、55kg/hrの温水でケーキ洗浄を行った。こうして実施例1と同様に脱塩ケーキ5が22.8kg/hr得られ、このケーキ5中の塩素を分析したところ、やはり同様に0.2%（乾燥重量換算）と十分に塩素が除去できており、セメント原料として利用が可能である。

【0033】ろ液7は有害成分除去設備8で有害成分を除去した。なお、実施例1でこの処理後の排水9が排水基準を充分満足するように浄化されていることを確認しているのて、実施例2では処理後の排水についての有害成分の分析は行ななかったが、塩素とカルシウムについての分析は行った。その結果、この排水9の塩素濃度は5.5%、カルシウムイオン濃度は10.97%であった。次に62.2kg/hrの排水9をカルシウムイオンとナトリウムイオンの置換反応装置15に導入する。この置換装置15は反応槽とNaOH添加装置、キルン排ガスのバブリング装置から構成されており、排水中のカルシウムイオンがナトリウムイオンに置換し、カルシウムイオンは炭酸イオンと結合して炭酸カルシウムが析出する。この時、約6.6kg/hrの水酸化ナトリウムを添加し、炭酸カルシウムが1.4kg/hr生成した。生成した炭酸カルシウムは小型ろ過装置でろ過した。この炭酸カルシウムもセメント原料へ使用することが可能である。

【0034】置換反応装置15を出た塩化ナトリウム水溶液を主成分とする62.2kg/hrの排水17は膜処理設備18に導入される。この膜処理設備18は電気透析膜とその部処理装置および周辺装置で構成されているここで排水17は濃縮され9.3kg/hrの濃縮水20が得られた。この濃縮水20を蒸発乾固装置21に導入して真空蒸発法にて蒸発乾固させた。3.6kg/hrの塩化ナトリウム22が得られ、この塩素先乾固の熱源として費した水蒸気量は5kg/hrであり、膜処理によって蒸発液量が減少したため、実施例1に比べて熱源の水蒸気量を大幅に低減できた。またここで生じ

る塩化物は塩化ナトリウムであるため、取り扱い易く、また腐食性も低いので、設備の劣化も低減できると考えられる。膜処理設備18で得られた52.9kg/hrの脱塩水19と蒸発乾固装置21で生じた蒸気を蒸気冷却装置としてのコンデンサー23で冷却し再液化して得られた7.3kg/hrの回収水24は攪拌槽3とろ過設備4に導入し再利用した。

【0035】この様に図3に示した装置により、実施例1と同様にゴミ焼却焼灰をセメント原料として適するような塩素濃度まで脱塩ができ、洗浄で生じた排水も循環使用する事で使用水量も節約できた。さらにカルシウムをナトリウムに置換することで最終的に取り出される塩化物を塩化ナトリウムとすることもできて、塩化物の取り扱い方法や腐食性についての問題点についても解決できたと考えられる。また、膜処理設備18を使用することで蒸発乾固する排水量を減じ使用蒸気量も大幅に節約できることが実証された。なお、実施例2の実験も系が安定してから6時間連続して行った。

【0036】この図2の実施例2の様に排水17は塩化ナトリウム水溶液となる。そこでこの塩化ナトリウム水溶液から本発明の水処理工程に使用する水酸化ナトリウムまたは炭酸ナトリウムを生成使用することが考えられる。図4のようにイオン交換膜により水酸化ナトリウムを生成し、排水の有害成分除去でのpH調整用に使用できる。また、図5のようにソルベータ法または塩安ソーダ法によって炭酸ナトリウムを生成しカルシウムイオンとナトリウムイオンの置換反応での添加剤として使用することも可能である。以上説明してきたように、本発明の方法によって、ゴミ焼却炉の焼灰をセメント原料にリサイクルでき、この系から排出される排水も排水基準を充分に満足する安全なものである。また、排水を脱塩して再利用することで使用水量も大幅に節約できる。

【0037】実施例3

図1に示した設備を実験用に仮設し、塩素バイパスダストの水注実験を行った。まず、攪拌槽3に塩素15%を含有する塩素バイパスダストを15kg/hrの投入量で投入し、これに約50℃に加熱した温水を20kg/hrで添加し、攪拌槽3での滞留時間が約1時間となるように設定し、攪拌した。使用した塩素バイパスダストの分析値を表2に示す。

【0038】

【表2】

【0039】次に、この懸濁液を濾過装置4のベルトフィルターで濾過し、50℃、5kg/hrの温水でケーキ洗浄を行った。こうして脱塩ケーキ約2kgが得られ、このケーキを乾燥させ、塩素を分析したところ0.1%であり十分に塩素が除去できた。表2に使用した塩素バイパスダストの分析値を示す。

【0040】次に、実際に塩素バイパスダストの脱塩ケーキを使用してセメントを試製した。セメントクリンカ生産量700t/dayのセメントキルンから塩素バイパス設備によって4%の抽気率で排ガスを抽気すると約4t/dayの塩素バイパスダストが回収される。この塩素バイパス

ダストを全て本発明の方法で処理し、セメント原料として使用しようとする。11200t/dayの原料の内6.08t/dayの塩素バイパスダスト脱塩ケーキを使用することになる。よって、本実施例ではこの割合で原料に塩素バイパスダストの脱塩ケーキ5および濾液7を処理した際に生じた沈殿物である炭酸カルシウムを主成分とする重金屬含有化合物10を使用してセメントの試製を行った。

【0041】このようにして試製したセメントの品質を表3に示す。

【0042】

【表3】

		実施例3	JIS規格
セメント強度			12.5
材令3日	(N/mm ²)	27.5	以上
セメント強度			22.5
材令7日	(N/mm ²)	42.5	以上
セメント強度			42.5
材令28日	(N/mm ²)	59.5	以上
塩素含有量	(%)	0.005	0.02以下

【0043】表3の様に試製したセメントの塩素濃度は0.00%であり、JIS規格を十分に満足する濃度であった。また、JIS法によるセメントの圧縮強度試験の結果は材令3日で27.5N/mm²、材令7日42.5 N/mm²で、材令28日で59.5 N/mm²であり、圧縮強度も十分に規格を満足するものであった。次に、濾過設備4から排出された濾液7を有害成分除去設備8で処理した後の排水9の分析を行

った。その結果を表4に示す。このように本発明の方法により排出される排水9は有害物質、環境項目ともに下水処理への排出基準および水質汚濁法による排水基準を満足した。

【0044】

【表4】

酸化ナトリウムが、ソルベー法または塩安ソーダ法によって炭酸ナトリウムの生成が可能であり、これらの製品を飛灰水洗の水処理工程で使用することにより、ランニングコストの低減をはかることができ、排水から除去した塩素の処分に類することもない。

【0049】また、アルカリバイパスグスト、塩素ハイパスグストを本発明の方法により水洗処理することでセメント原料として使用することが可能である。従来、アルカリバイパスグスト、塩素ハイパスグストはそのままセメントに混合されていたが、廃棄物のセメントキルンでのリサイクルが進められた場合、これらの発生量が増加することが予測され、そのままセメントへ混合する方法では対応できなくなると考えられる。また、埋め立て処理をする場合にはそのための費用も発生し、さらに近年、埋め立て用地の逼迫も問題となっている。本発明の方法はこのような問題を解決する有効な手段である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のセメント原料化処理方法を実施する装置の構成図である。

【図2】本発明のセメント原料化処理方法を実施する他の装置の装置の構成図である。

【図3】本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の装置の構成図である。

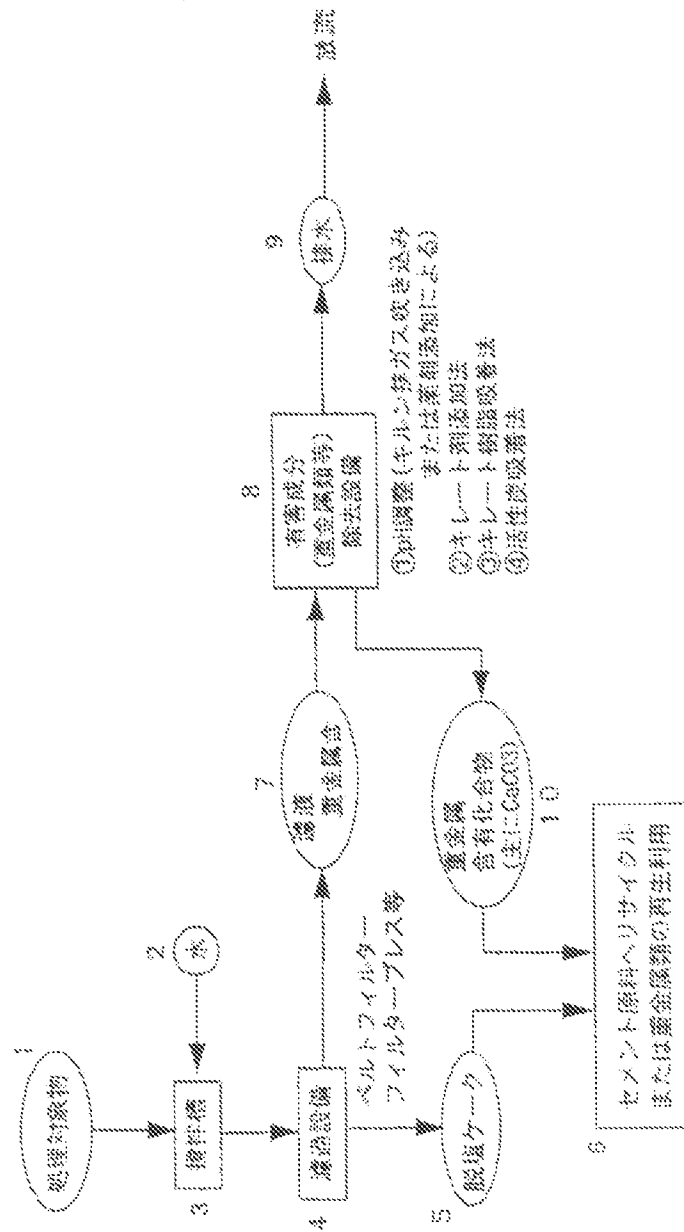
【図4】本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の装置の構成図である。

【図5】本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の装置の構成図である。

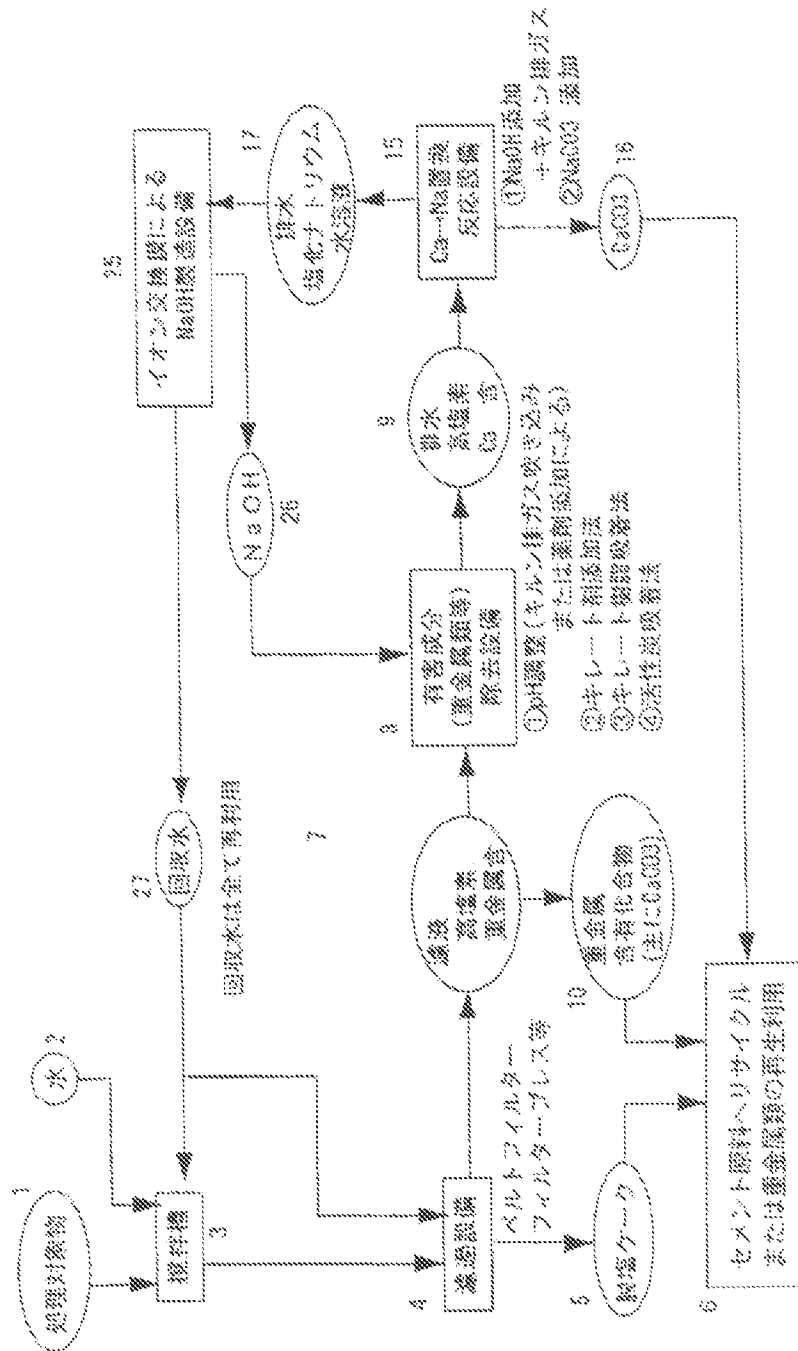
【符号の説明】

- 1 処理対象物
- 2 水
- 4 伊過設備
- 5 脱塩ケーブ
- 7 伊液
- 8 有害成分除去設備
- 9 排水
- 11, 21 蒸発乾燥設備
- 12, 22 塩化物
- 13, 23 蒸気冷却装置としてのコンデンサー
- 15 Ca-Na置換反応装置
- 16 炭酸カルシウム
- 18 膜処理設備
- 19 脱塩水
- 25 NaOHの製造設備
- 26 水酸化ナトリウム
- 28 炭酸ナトリウムの製造設備
- 29 炭酸ナトリウム

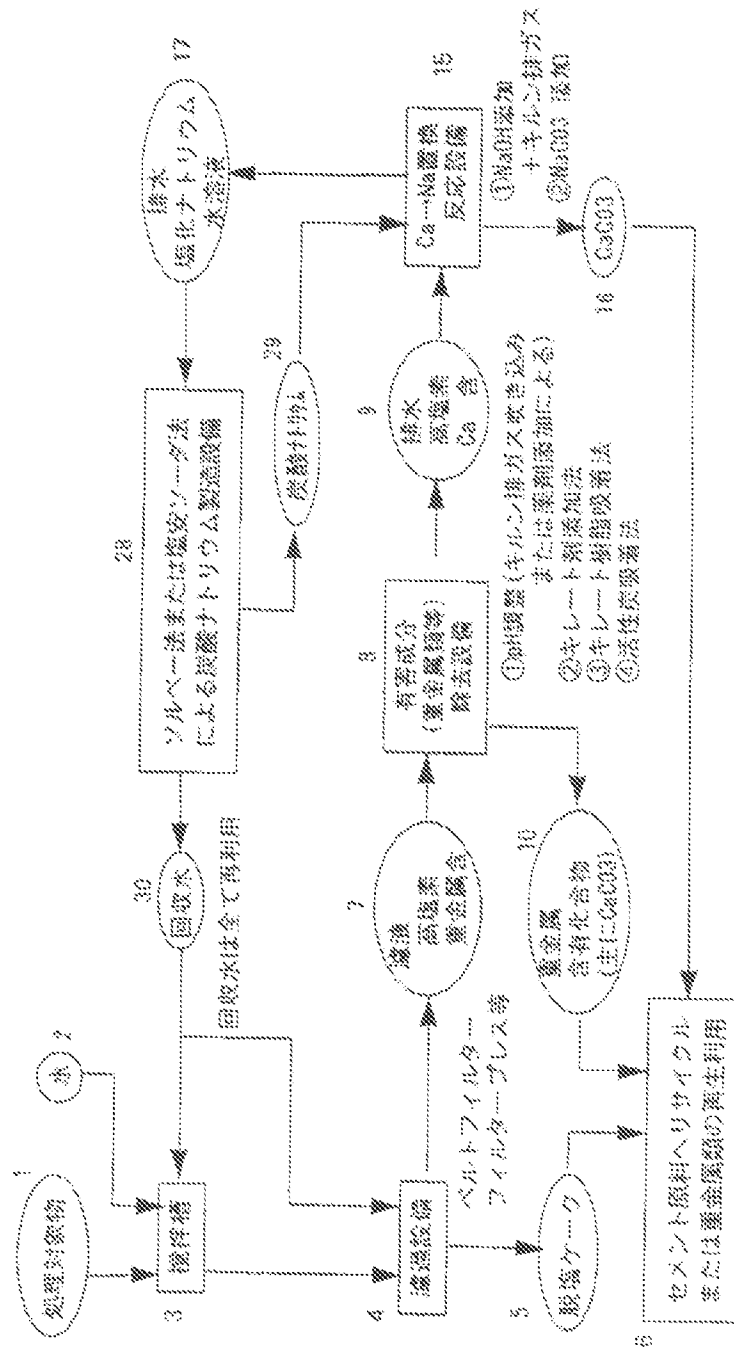
【図1】



[図4]



【図5】



DEVICE AND METHOD FOR REGULATING CHLORINE CONCENTRATION OF BYPASS DUST

Publication number: JP2000146458 (A)

Publication date: 2000-05-26

Inventor(s): UENO NAOKI; KASAHARA MASARU +

Applicant(s): TAIHEIYO CEMENT CORP +

Classification:

- international: B01D53/88; B04C5/103; C04B7/66; F27D17/00; B01D53/88; B04C5/00; C04B7/00; F27D17/00; (IPC1-7) B01D53/88; B04C5/103; C04B7/66; F27D17/00

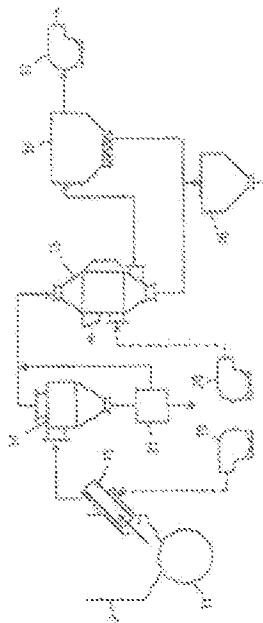
- European:

Application number: JP19980314576 19981105

Priority number(s): JP19980314576 19981105

Abstract of JP 2000146458 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bypass dust chlorine concentration regulating device and its method in which the chlorine concentration of the bypass dust to be recovered from the kiln exhaust gas can be regulated in a bypass device and a bypass method of the kiln exhaust gas. **SOLUTION:** The dust contained in the exhaust gas extracted from a kiln 11 through a probe 12 is classified into a rough powder dust and a bypass dust, the rough powder dust is recovered from a lower end part of a cyclone 14 and introduced in a rough powder dust post-adding device 21, and the exhaust gas containing the bypass dust is discharged from the cyclone 14 and fed to a cooler 15. A part of the rough powder dust is added from the exhaust gas containing the bypass dust from the rough powder dust post-adding device 21, and the remaining part of the rough powder dust is returned to the kiln system again. Since a part of the rough powder dust low in chlorine concentration is mixed in the bypass dust high in chlorine concentration, the quantity of generation of the dust to be recovered by a dust collector 16 and the chlorine concentration can be regulated.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

(19) 日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-146458
(P2000-146458A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int.Cl.	識別記号	P I	ナート(参考)
P 2 7 D 17/00	1 0 4	P 2 7 D 17/00	1 0 4 C 4 D 0 0 3
B 0 1 D 53/08		B 0 4 C 5/103	4 D 0 5 3
B 0 4 C 5/103		C 0 4 B 7/88	4 K 0 5 6
C 0 4 B 7/88		B 0 1 D 53/34	1 3 4 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-314578

(22) 出願日 平成10年11月5日 (1998.11.5)

(71) 出願人 000000240

太平洋セメント株式会社
東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(72) 発明者 上野 直樹

埼玉県熊谷市大字三ヶ原5378番地 太平洋
セメント株式会社設備技術課内

(73) 発明者 笠原 勝

岩手県大船渡市赤崎町字藤沢21-6番地
太平洋セメント株式会社大船渡工場内

(74) 代理人 100057874

弁護士 曾我 道隆 (外6名)

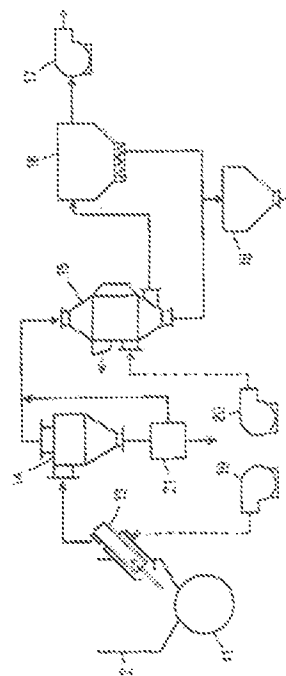
最末页に続く

(54) 【発明の名称】 バイパスダストの塩素濃度調整装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、キルン排ガスのバイパス装置及び方法においてキルン排ガスから回収されるバイパスダストの塩素濃度を調整することができるバイパスダストの塩素濃度調整装置及び方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 キルン11からブローフ13を介して抽気された排ガス中に含まれるダストはサイクロン14によって粗粉ダストとバイパスダストとに分離され、粗粉ダストはサイクロン14の下端部から回収されて粗粉ダスト後添加装置21に入り、バイパスダストを含む排ガスはサイクロン14から排出されて冷卻器15へと送られる。粗粉ダストの一部は粗粉ダスト後添加装置21からバイパスダストを含む排ガス中に添加され、残りが再びキルン系内へ戻される。塩素濃度の高いバイパスダストに塩素濃度の低い粗粉ダストの一部を混合するため、集塵機16で回収されるダストの発生量及び塩素濃度の調整が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収する分級機と、

前記分級機で回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻す粗粉ダスト後添加装置とを備えたことを特徴とするバイパスダストの塩素濃度調整装置。

【請求項2】 キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収すると共に回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻す分級機と、

前記分級機において粗粉ダストの回収効率を調整する回収効率調整器とを備えたことを特徴とするバイパスダストの塩素濃度調整装置。

【請求項3】 キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収し、

回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻すことを特徴とするバイパスダストの塩素濃度調整方法。

【請求項4】 キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストを分級機でバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収し、

分級機において粗粉ダストの回収効率を調整し、回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻すことを特徴とするバイパスダストの塩素濃度調整方法。

【請求項5】 回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内

へ戻すことを特徴とする請求項4に記載のバイパスダストの塩素濃度調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、バイパスダストの塩素濃度調整装置及び方法に係り、特にキルン排ガスのバイパス装置及び方法においてキルン排ガスから回収されるバイパスダストの塩素濃度を調整する装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、セメント製造において原料及び燃料から持ち込まれた塩素等の揮発性成分は、キルン・プレヒータ系内で揮発することにより蒸縮され、キルンの安定運転を妨げる原因となる。そこで、キルン・プレヒータ系から揮発性成分を除去するために、揮発性成分が高濃度で蒸縮されているキルン排ガスの一部をバイパスによって系外へ抽気する方法が知られている。このようなキルン排ガスのバイパス装置を図3に示す。キルン1のキルン排ガスの一部をブロープ2によって抽気すると共に冷却するが、冷却して生成したダストのうち特に微粉側に塩素が偏在することから、分級機3で5～10 μ mを分級点として粗粉ダストとバイパスダストとに分級し、粗粉ダストをキルン系内へ戻す一方、分級されたバイパスダストを含む排ガスを冷却器4で冷却した後、集塵機5でバイパスダストを回収している。回収された塩素含有率の高いバイパスダストは、ダストタンク6に収容され、セメント粉砕系に添加されたり、あるいは系外で処理される。

【0003】ところで、バイパスダストと粗粉ダストの発生量、含有塩素量の比率の一例を以下の表1に示す。

【0004】

【表1】

	発生量比率	塩素量比率	塩素濃度
バイパスダスト	16% (1)	87% (1)	15.6%
粗粉ダスト	84% (5.2)	33% (3.5)	1.4%
ダスト全体 (バイパスダスト +粗粉ダスト)	100% (6.2)	100% (3.5)	3.8%

【0005】表1において、発生量比率と塩素量比率の括弧内の値は、それぞれバイパスダストを1としたときの粗粉ダスト及びダスト全体（バイパスダスト+粗粉ダスト）の比率を表している。この表1からわかるように、バイパスダストの発生量はダスト全体の16%に過ぎないが、その塩素量は87%を占めている。一方、粗粉ダストの発生量はダスト全体の84%を占めているが、その塩素量は33%に過ぎない。従って、バイパスダストの塩素濃度は15.6%と非常に高く、粗粉ダストの約10倍、またダスト全体の平均濃度の約4倍の値と

なっている。このように、分級機を用いることにより、発生量が少なく且つ高塩素濃度のダストを回収することができる効率的な塩素除去が可能になった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、分級機3で粗粉ダストと分離され且つ集塵機5で回収されたバイパスダストの塩素濃度が例えば30%もの高い値になることがあり、この場合には、バイパスダストの吸湿性が増し付着性が増すため、バイパスダストを容易に搬送することができなくなる等、その取り扱いが困難になる

という問題があった。

【0007】この発明の目的は、このような従来技術の問題点を解消し、キルン排ガスのバイパス装置及び方法においてキルン排ガスから回収されるバイパスダストの塩素濃度を調整することができるバイパスダストの塩素濃度調整装置及び方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係るバイパスダストの塩素濃度調整装置は、キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収する分級機と、分級機で回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻す粗粉ダスト後添加装置とを備えたものである。

【0009】第2の発明に係るバイパスダストの塩素濃度調整装置は、キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収すると共に回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻す分級機と、分級機において粗粉ダストの回収効率を調整する回収効率調整器とを備えたものである。

【0010】第3の発明に係るバイパスダストの塩素濃度調整方法は、キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収し、回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻す方法である。

【0011】第4の発明に係るバイパスダストの塩素濃度調整方法は、キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストを分級機でバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収し、分級機において粗粉ダストの回収効率を調整し、回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻す方法である。なお、この場合、回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻すようにすることもできる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態1. 図1にこの発明の実施の形態1に係るバイパスダストの塩素濃度調整装置を備えたキルン排ガスのバイパス装置のフロー図を示す。キルン11に接続されたプレヒータ12に排ガスの一部を抽気するためのプロープ13の先端が挿入されている。プロープ13に分級機としてのサイクロン14が接続され、さらにサイクロン14に冷却器15を介して集塵機16が接続されている。集塵機16には吸引ファン17とダストタンク18が接続され、プロープ13及び冷却器15にはそれぞれ

冷風ファン19及び20が接続されている。また、サイクロン14に粗粉ダスト後添加装置21が接続されている。

【0013】プロープ13としては、例えば本出願人の出願による特願平9-192825号に開示されているような内筒と外筒とを有する二重管構造のプロープを用いることができる。冷風ファン19から供給される冷却空気が内筒と外筒との間に形成されている円筒状の流路を通してプロープ13の先端部へと送られ、キルン11からの排ガスの一部が冷却空気と混合して冷却されつつ内筒内を流れて抽気されるように構成されている。

【0014】また、粗粉ダスト後添加装置21は、サイクロン14で回収された粗粉ダストの一部をサイクロン14から排出されたバイパスダストを含む排ガス中に添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻すものである。

【0015】次に、この実施の形態の動作について説明する。まず、吸引ファン17の駆動により、キルン11の運転に伴って生成された排ガスの一部がプロープ13の内筒から抽気されるが、このとき冷風ファン19から内筒と外筒との間の流路に冷却空気が供給され、排ガスはプロープ13の先端部で冷却空気と混合されて冷却された後、サイクロン14に入る。このサイクロン14によって排ガス中に含まれるダストは5〜10 μ mを分級点としてバイパスダストと粗粉ダストとに分級され、バイパスダストを含む排ガスはサイクロン14から排出されて冷却器15へと送られ、粗粉ダストはサイクロン14の下端部から回収されて粗粉ダスト後添加装置21に入る。粗粉ダスト後添加装置21に入った粗粉ダストは、その一部が粗粉ダスト後添加装置21からバイパスダストを含む排ガス中に添加され、残りが再びキルン系内へ戻される。

【0016】サイクロン14から排出されたバイパスダストを含む排ガスは、粗粉ダスト後添加装置21から粗粉ダストの一部が添加された状態で冷却器15に入り、ここで冷風ファン20からの冷却空気により熱交換されて冷却された後、集塵機16に入る。この集塵機16において、排ガス中に含有されるバイパスダスト及び粗粉ダストが回収され、ダストタンク18に收容される。

【0017】ダストタンク18に收容されたダストは、サイクロン14で分級された塩素濃度の低いバイパスダストに塩素濃度の低い粗粉ダストの一部が混合されたものであるため、バイパスダストを含む排ガス中への粗粉ダスト後添加装置21からの粗粉ダストの添加量に応じて、表1に示した従来のバイパスダストに比べ、ダスト発生量を1〜6倍の範囲内で、塩素濃度を1〜0.2倍の範囲内で調整することが可能となる。なお、上記の実施の形態1では、分級機としてサイクロン14を用いたが、同等の分級性能を有する装置であれば、サイクロンに限られるものではない。また、粗粉ダスト後添加装置

21からの粗粉ダストの添加位置は、上記の実施の形態1ではサイクロン14と冷却器15との間としたが、冷却器15と集塵機16との間、あるいは直接ダストタンク18に添加しても構わない。

【0018】実施の形態2、図2にこの発明の実施の形態2に係るバイパスダストの塩素濃度調整装置で用いられるサイクロン22の内部を示す。このサイクロン22内には、それぞれ独立した角度調整が可能な三つの連続した可変ガイドベーン23が設けられている。これらのガイドベーン23全体の幅Wはサイクロン22の胴体半径Rの約0.3倍に設定され、ガイドベーン23の高さはサイクロン22の入口部22aの高さとほぼ等しく設定されている。

【0019】一般に、サイクロンの内部では、入口部から流入する気流と胴体内を旋回している気流とが合流することによって縮流が生じ、これにより高い集塵効率が得られる一方、この縮流が圧力損失を上昇させることが知られている。図2に示されるように入口部22aに隣接して可変ガイドベーン23を設けると、図2のように可変ガイドベーン23が全開状態にある場合には、これらガイドベーン23は整流板として機能するだけで集塵効率に影響を与えないが、各ガイドベーン23を矢印の方向に回転させて全開状態にした場合には、ガイドベーン23に衝突する胴体旋回気流を妨げるため、縮流の発生が弱まり、圧力損失が低減されると共に集塵効率が低下する。すなわち、可変ガイドベーン23の角度を調整することにより、サイクロン22の集塵効率を変化させることが可能となる。

【0020】この実施の形態2においては、図1に示した実施の形態1のキルン排ガスのバイパス装置におけるサイクロン14の代わりに上述したような可変ガイドベーン23を有するサイクロン22が使用され、実施の形態1で用いられた粗粉ダスト後添加装置21は使用しない。

【0021】吸引ファン17の駆動によりキルン11の運転に伴って生成された排ガスの一部がプローブ13の内筒から抽気されるが、このとき冷風ファン19から内筒と外筒との間の流路に冷却空気が供給され、排ガスはプローブ13の先端部で冷却空気と混合されて冷却された後、サイクロン22に入る。このサイクロン22によって排ガス中に含まれるダストは、バイパスダストと粗粉ダストとに分級され、サイクロン22の下部から粗粉ダストが回収されるが、サイクロン22内の可変ガイドベーン23の角度を変えることにより、サイクロン22の集塵効率、すなわち粗粉ダストの回収効率を調整することができる。

【0022】サイクロン22で回収された粗粉ダストは再びキルン系内へ戻される。一方、バイパスダストを含む排ガスはサイクロン22から排出されて冷却器15へ、と送られ、ここで冷風ファン20からの冷却空気により

熱交換されて冷却された後、集塵機16に入る。この集塵機16において、排ガス中に含まれるバイパスダストが回収され、ダストタンク18に收容される。

【0023】ダストタンク18に收容されたダストは、サイクロン22で分級された塩素濃度の高いバイパスダストを含むものであるが、サイクロン22内の可変ガイドベーン23の開閉の度合いにより塩素濃度の低い粗粉ダストの一部を混入させることができるため、可変ガイドベーン23の角度調整に応じて、ダスト発生量及び塩素濃度を調整することが可能となる。なお、上記の実施の形態2では、可変ガイドベーン23を有するサイクロン22を用いたが、粗粉ダストの回収効率を調整することが可能であれば、このようなサイクロンに限られるものではない。

【0024】なお、図2に示したように可変ガイドベーン23を有するサイクロン22を図1に示した実施の形態1のサイクロン14の代わりに用いると共にこのサイクロン22に粗粉ダスト後添加装置21を接続して使用することもできる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、分級機で分級され回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻す、あるいは分級機における粗粉ダストの回収効率を調整すると共に回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻すようにしたため、バイパスダストの塩素濃度及び発生量を調整することが可能となる。回収されるバイパスダストの塩素濃度が高すぎることにより、ダストの付着性が増加して取り扱いが困難になる場合において、この発明に係るバイパスダストの塩素濃度調整装置及び方法によりバイパスダストの塩素濃度を低下させることによって、ダストの付着性を低減し問題を回避することができる。また、バイパスダストの処理に量的な余裕がある場合、例えばバイパスダストをセメント粉砕系に添加処理する方法において、セメントの品質に悪影響を与えない範囲でバイパスダスト添加量に余裕がある場合、あるいは例えばバイパスダストを水洗脱塩処理した後にセメント原料として使用する方法において、水洗脱塩処理設備の処理能力に量的な余裕がある場合には、あえて高塩素濃度のバイパスダストを少量回収する必要がなく、バイパスダストと粗粉ダストとが混在した状態で回収することができるため、この発明に係るバイパスダストの塩素濃度調整装置及び方法が特に有効となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1に係るバイパスダストの塩素濃度調整装置を備えたキルン排ガスのバイパス装置を示すフロー図である。

【図2】実施の形態2で用いられるサイクロンの内部を示す概略平面図である。

【図3】従来のキルン排ガスのバイパス装置を示すフロ

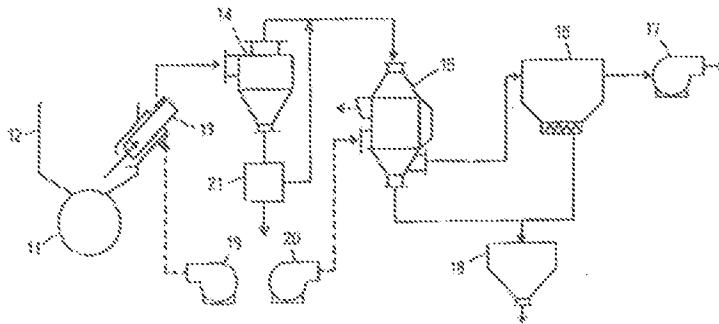
一図である。

【符号の説明】

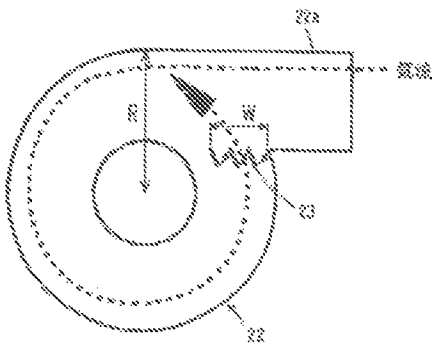
11 キルン
12 プレヒータ
13 プロローブ
14、22 サイクロン
15 冷却器

16 集塵機
17 吸引ファン
18 グストタンク
19、20 冷風ファン
21 粗粉ダスト後添加装置
23 可変ガイドベーン

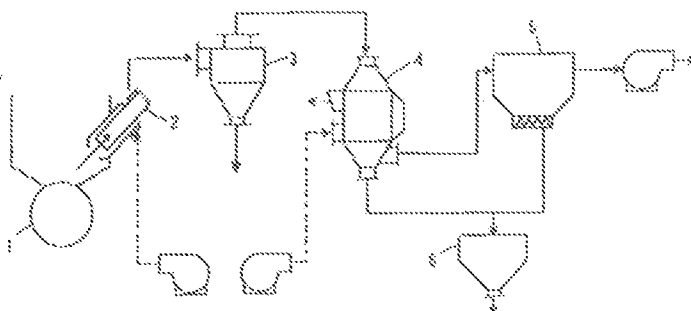
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fクーム(参考) 4D002 AA18 AC05 BA13 BA14 CA13
CA20 DA66 DA70 CA01 GA02
GB02 GB03 GB06 GB08 GB12
4D053 AA03 AB01 BA01 BB02 BC01
BD04 CA20 CR14 CC10 CC11
CF01 CG09 DA04
4KDE6 AA12 BA06 CA08 DD07 DE13
DR23 DR26

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-130489

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月18日

(51) Int.Cl.⁸

C 0 4 B 7/60

7/44

識別記号

1 0 1

P I

C 0 4 B 7/60

7/44

1 0 1

審査請求 有 請求項の数 8 P D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-309913

(22) 出願日

平成9年(1997)10月24日

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 金森 省三

神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72) 発明者 村尾 三樹雄

神戸市長田区川西通2丁目4番地 川崎エンジニアリング株式会社内

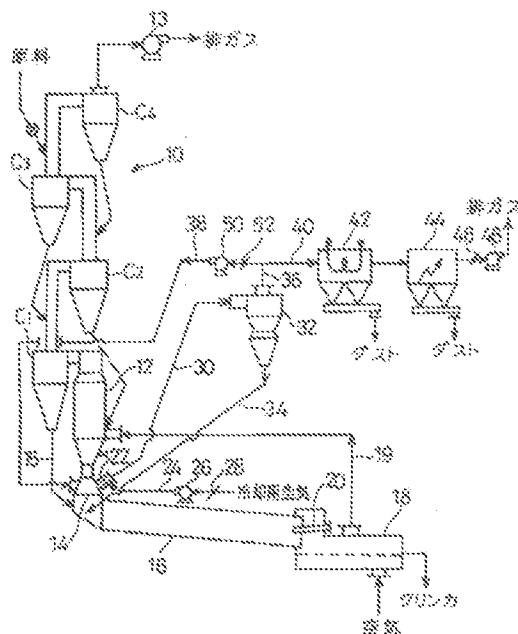
(74) 代理人 弁理士 堀出 真一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 セメント焼成装置からの有害物質の除去方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 ロータリキルン方式のセメント焼成装置から、アルカリ、塩素、硫黄、重金属等の有害物質を効率よく除去し、排気ダクト、キルン入口フード、その他の部位のコーティングの発生を抑制し、廃棄への原料の直落を防止して安定稼働を行うことができ、原料損失及び熱損失の減少を図ることができるようにする。

【解決手段】 ロータリキルン方式のセメント焼成装置におけるキルン入口フード14からキルン排ガスの一部を抽気するとともに、抽気放出し部22に冷却用空気を噴出・供給して抽気排ガスを600～800℃の範囲に冷却した後、この冷却排ガスをサイクロン32に導入して粗粒ダストを分離捕集し、捕集された粗粒ダストを前記キルン入口フード14に循環導入するとともに、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フード14に循環導入し、サイクロン排ガスの残部を熱回収した後、集塵機44に導入して微粒ダストを除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータリキルン方式のセメント焼成装置におけるキルン入口フードからキルン排ガスの一部を抽気するとともに、抽気抽出し部に冷却用空気を噴出・供給して抽気排ガスを600～800℃の範囲に冷却した後、この冷却排ガスをサイクロンに導入して粗粒ダストを分離捕集し、捕集された粗粒ダストを前記キルン入口フードに循環導入するとともに、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フードに循環導入し、サイクロン排ガスの残部を熱回収又は冷却した後、集塵機に導入して微粒ダストを除去することを特徴とするセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項2】 キルン入口フードのキルン側の部分からキルン排ガスの一部を抽気する請求項1記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項3】 抽気抽出し部を空冷ボックス構造にして多数の空気噴出孔から冷却用空気を抽気ガス中に噴出させて、抽気抽出し部の全面を均一に冷却する請求項1又は2記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項4】 サイクロンとして、粒径10μm程度以上の粗粒ダストを捕集できるものを、1基又は複数基並列に接続して用いる請求項1、2又は3記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項5】 キルン入口フードに循環導入するキルン排ガスの一部を、キルン入口フードから抽気する抽気量と略同量とし、系外へ排出するサイクロン排ガスの残部を、冷却用空気量と略同量とする請求項1～4のいずれかに記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項6】 サスペンションプレヒータ、又はサスペンションプレヒータと仮焼炉とを含む原料予熱系統と、予熱された原料を焼成するロータリキルンと、焼成されたクリンカを冷却するクリンカクーラとからなるセメント焼成装置において、

キルン入口フードのキルン側の部分に排ガスの一部を抽気するための抽気抽出し部を設け、この抽気抽出し部に冷却用空気供給管を接続するとともに、この抽気抽出し部に抽気排ガス導管を介して1基又は並列複数基のサイクロンを接続し、該サイクロンの底部とキルン入口フードとを捕集ダスト回収管を介して接続し、該サイクロンの排ガス出口導管を分岐し、一方のサイクロン排ガス導管をキルン入口フードに接続し、他方のサイクロン排ガス導管に熱交換器又は冷却器、及び集塵機を直列に設けたことを特徴とするセメント焼成装置からの有害物質の除去装置。

【請求項7】 抽気抽出し部が、内管に多数の空気噴出孔を有する二重管からなる空冷ボックス構造である請求項6記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去装置。

【請求項8】 サイクロンが、上側部に接線方向に排ガスを導入する排ガス導入口を有するとともに、上面中央部に排ガス排出管を有する円筒胴体の下部に、略逆円錐胴体を連設し、この略逆円錐胴体の下部に拡大室部を連設し、さらに、この拡大室部に略逆円錐胴体を連設し、略逆円錐胴体の下端部内径 D_1 と排ガス排出管の内径 d が $D_1 \geq d$ の関係を有し、円筒胴体の内径 D と拡大室部の下端部内径 D_2 との間に $D_2 = (0.8 \sim 1.0) \times D$ の関係を有するようにした高効率サイクロンである請求項6又は7記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロータリキルン方式のセメント焼成装置から、アルカリ、塩素、硫酸、重金属等の有害物質を効率よく除去する方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】セメント原料中に含まれるアルカリ（ Na_2O 、 K_2O ）、塩素化合物（ NaCl 、 KCl 、 CaCl_2 ）、硫酸化合物（ Na_2SO_4 、 K_2SO_4 、 CaSO_4 ）、炭酸化合物（ Na_2CO_3 、 K_2CO_3 ）等の低溶融点物質は、キルンで加熱され揮発（ガス化）する。これらはキルン排ガスとともにサスペンションプレヒータ、又は仮焼炉及びサスペンションプレヒータに入り、ここで凝縮固化して粉体と一緒に再度キルンに入り、再度揮発してサスペンションプレヒータ、又は仮焼炉及びサスペンションプレヒータへと流れ、キルンと、サスペンションプレヒータ、又は仮焼炉及びサスペンションプレヒータとの間にアルカリ、塩素等のサイクル現象が生ずる。

【0003】そして、次々に入ってくる原料から揮発したアルカリ、塩素等がサイクルに加わり、その濃度がある限界値以上になると、サスペンションプレヒータ等で凝縮固化する時、これら低溶融点物質が粉の役目をして、原料粉の凝集や伊勢へのコーティング、サスペンションプレヒータを構成するサイクロンの閉塞を発生させ、キルンの運転を阻害する原因となる。とくに最近では、産業廃棄物、汚泥、都市ごみ等をセメント焼成用原料の一部又は燃料の一部として再利用することが行われており、この場合、焼成装置内にアルカリ、塩素、硫酸、重金属等の有害物質が蓄積され、以前にも増してコーティングトラブル、製品品質低下の問題が発生することが多い。

【0004】これらの問題に対して、従来、アルカリ、塩素等の揮発分濃厚ガスの一部を抽気して系外に取り出す、いわゆるアルカリバイパス方式が知られており、下記の示すような種々の方法及び装置が提案されているが、いずれも実用上何らかの問題が未解決であった。すなわち、従来技術の問題点として、（1）抽気ダクト内

にコーティングが発生する。(2)原料(ダスト)損失が多い。(3)熱損失が多い。(4)窯尻へ原料が直落し、安定な操業ができない。が挙げられるが、従来のアルカリバイパス方式は、いずれも実用上、(1)～(4)のうちの少なくともいずれかが解決されていない。

【0005】アルカリバイパス方式の一例として、特開昭49-69758号公報には、キルン排ガスを一部バイパスし、水噴射によりアルカリを $10\sim20\mu\text{m}$ 以下に凝縮させ、第1分離器で $10\sim20\mu\text{m}$ 以上のダストを分離して焼成装置に導き、 $10\sim20\mu\text{m}$ 未満のダストを第2分離器で分離する水噴射によりセメントクリンカのアルカリ含量を減少させる方法及び装置が記載されている。また、特開昭54-11132号公報には、キルン排ガスの一部をバイパスとして系外に排出してアルカリ等を除去し、バイパス量の変化に対応して冷却装置からの空気を窯尻に供給して窯尻流速を確保するようにしたセメント焼成方法及び装置が記載されている。

【0006】また、特開昭54-138021号公報には、キルン排ガス全量に空気を供給して 800°C 以下に冷却してサイクロンに導入し、このサイクロンでダストを捕集してキルンに戻し、サイクロン排ガスを熱交換器に導入して熱回収した後、電気集塵機で除塵して排出し、ダストを廃棄するようにしたセメント焼成方法が記載されている。また、特開昭62-252349号公報には、キルン排ガスの一部に空気を供給して $600\sim700^{\circ}\text{C}$ に冷却した後、分離器に導入して $10\mu\text{m}$ 程度以上のダストを分離してキルンに戻し、サイクロン排ガスをボイラで熱交換した後、集塵機で微粉を除去するセメントキルン排ガスの処理方法が記載されている。さらに、特開平2-116649号公報には、キルン排ガスの一部をバイパスとして抽気する際に、バイパス管抜き出し部を二重構造とし、空気を内管と外管との間に吹き込んだ後、内管内に流入させることにより、バイパス管内のスケール付着を防止するようにしたセメント焼成装置のスケール付着防止方法及び装置が記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】特開昭49-69758号公報記載の方式では、抽気ダクト内の温度が高いため抽気ダクト内にコーティングが発生し、また、水を噴霧するので熱損失が多く、さらに、ガスを抽気するとその分だけ原料予熱系統へ流入するガス量が減るので、窯尻、すなわちキルン入口フード部分へ原料が直落するという問題がある。また、特開昭54-11132号公報記載の方式では、燃焼用空気の一部を窯尻にバイパスさせるので、仮焼炉での燃焼性が悪化し、また、抽気ダクト内の温度が高いため抽気ダクト内にコーティングが発生し、また、バイパスラインに設けられた集塵機で捕集されたダストは廃棄されるので、原料(ダスト)損失が多く、さらに、熱損失が多いという問題がある。

【0008】また、特開昭54-138021号公報記載の方式においては、通常のサイクロンでは、大型・高温の場合、分級性能が良くないので、原料(ダスト)損失が多くなる傾向があり、また、抽気ダクト内にコーティングが発生し、さらに、キルン排ガス全量を抜き出すので、熱損失が多く、仮焼炉での燃焼性が悪化するという問題がある。また、特開昭62-252349号公報記載の方式においては、通常のサイクロンでは、大型・高温の場合、分級性能が良くないので、原料(ダスト)損失が多くなる傾向があり、また、抽気ダクト内にコーティングが発生し、さらに、排ガスを抽気するとその分だけ原料予熱系統へ流入するガス量が減るので、窯尻へ原料が直落するという問題がある。さらに、特開平2-116649号公報記載の方式では、二重管の内管を無くして、導入空気のサスペンションプレヒータ側への流出を防止する工夫が採用されているが、このような構造では空気の一部はサスペンションプレヒータ側にも流れ、熱損失が多く、また、排ガスを抽気するとその分だけ原料予熱系統へ流入するガス量が減るので、窯尻へ原料が直落するという問題がある。

【0009】本発明は上記の諸点に鑑みなされたもので、本発明の目的は、抽気ダクト、その他の部位のコーティングの発生を抑制し、安定操業を行うことができ、また、原料損失及び熱損失の減少を図ることができ、かつ、有害物質含有量の少ない高品質のセメントクリンカを得ることができ、方法及び装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法は、ロータリキルン方式のセメント焼成装置におけるキルン入口フードからキルン排ガスの一部を抽気するとともに、抽気放出部に冷却用空気を噴出・供給して抽気排ガスを $600\sim800^{\circ}\text{C}$ の範囲に冷却した後、この冷却排ガスをサイクロンに導入して粗粒ダストを分離捕集し、捕集された粗粒ダストを前記キルン入口フードに循環導入するとともに、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フードに循環導入し、サイクロン排ガスの残部を熱回収又は冷却した後、集塵機に導入して微粒ダストを除去するように構成されている(図1、図6参照)。この場合、ロータリキルン内において、アルカリ等の有害物質の蒸気は、キルン内の上部を流れるので、キルン入口フードのキルン側の部分からキルン排ガスの一部を抽気することが好ましい(図1、図6参照)。また、原料の成分分析の結果により、冷却排ガスの温度を $600\sim800^{\circ}\text{C}$ の範囲のうち適切な温度に決定する。 600°C 未満の場合は熱損失が大きくなり、 800°C を超えると揮発有害物質の凝縮が少なくなる。なお、 $600\sim800^{\circ}\text{C}$ の範囲で、揮発有害成分の大部分が凝縮する。

【0011】上記の方法において、抽気放出部を空冷

ボックス構造にして多数の空気噴出孔から冷却用空気を抽気ガス中に噴出させて、抽気抽出し部の全面を均一に冷却することが好ましい(図2~図4参照)。また、サイクロンとしては、粒径 $10\mu\text{m}$ 程度以上の粗粒ダストを捕集できるものを、1基又は複数基並列に接続して用いることが好ましい。また、キルン入口フードに循環導入するキルン排ガスの一部を、キルン入口フードから抽気する抽気量と略同量とし、系外へ排出するサイクロン排ガスの残部を、冷却用空気量と略同量とすることが好ましい。

【0012】本発明のセメント焼成装置からの有害物質の除去装置は、サスペンションプレヒータ、又はサスペンションプレヒータと仮焼炉とを含む原料予熱系統と、予熱された原料を焼成するロータリキルンと、焼成されたクリンカを冷却するクリンカクーラとからなるセメント焼成装置において、キルン入口フードのキルン側の部分に排ガスの一部を抽気するための抽気抽出し部を設け、この抽気抽出し部に冷却用空気供給管を接続するとともに、この抽気抽出し部に抽気排ガス導管を介して1基又は並列複数基のサイクロンを接続し、該サイクロンの底部とキルン入口フードとを捕集ダスト回収管を介して接続し、該サイクロンの排ガス出口導管を分岐し、一方のサイクロン排ガス導管をキルン入口フードに接続し、他方のサイクロン排ガス導管に熱交換器又は冷却器、及び集塵機を直列に設けたことを特徴としている(図1、図6参照)。

【0013】上記の装置において、抽気抽出し部を、内管に多数の空気噴出孔を有する二重管からなる空冷ボックス構造とすることが好ましい(図2~図4参照)。また、サイクロンとして、例えば、上側部に接線方向に排ガスを導入する排ガス導入口を有するとともに、上面中央部に排ガス排出管を有する円筒胴体の下部に、略逆円錐胴体を連設し、この略逆円錐胴体の下部に拡大壁部を連設し、さらに、この拡大壁部に略逆円錐胴体を連設し、略逆円錐胴体の下端部内径 D_1 と排ガス排出管の内径 d が $D_1 \geq d$ の関係を有し、円筒胴体の内径 D と拡大壁部の下端部内径 D_2 との間に $D_2 = (0.8 \sim 1.0) \times D$ の関係を有するようにした高効率サイクロンを用いることが好ましい(図5参照)。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施を説明するが、本発明は下記の実施の形態に何ら限定されるものではなく、適宜変更して実施することができるものである。図1は本発明の実施の第1形態によるセメント焼成装置からの有害物質の除去装置で、サスペンションプレヒータと仮焼炉とを有するニューサスペンションプレヒータ(NSP方式)を含む場合を示している。10はサスペンションプレヒータで、複数基(図1では一例として4基)のサイクロン C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 からなっている。このサスペンションプレヒータ10と仮焼炉1

2とで原料予熱系統が構成される。13は排ガスファンである。仮焼炉12の下端は、キルン入口フード14を介してロータリキルン16の一端に接続され、ロータリキルン16の他端は空冷式のクリンカクーラ18に接続されている。19は高温空気管、20はキルンバーナである。

【0015】キルン入口フード14のキルン側の部分に、排ガスの一部を抽気するための抽気抽出し部22が設けられ、この抽気抽出し部22に冷却用空気供給管24が接続されている。26は冷却用空気供給ファン、28は冷却用空気流量調節弁(例えばダンパ)である。また、抽気抽出し部22には抽気排ガス導管(アルカリバイパス管)30を介してサイクロン32が接続され、このサイクロン32の底部とキルン入口フード14の内面とが捕集ダスト回収管34を介して接続されている。このサイクロン32の排ガス出口導管36は2本に分岐しており、一方のサイクロン排ガス導管38はキルン入口フード14の、例えば反キルン側に接続され、他方のサイクロン排ガス導管40には熱交換器42及び電気集塵機44が直列に設けられている。なお、熱交換器42の代わりに、水を散布して排ガス温度を下げる冷却器、例えばスタビライザーを設けることも可能である。46は排ガスファン、48は排ガス流量調節弁(例えばダンパ)、50は排ガス循環ファン、52は排ガス循環流量調節弁(例えばダンパ)である。

【0016】図2は抽気抽出し部22の一例を示し、図3は図2におけるA-A線断面の一例を示している。この抽気抽出し部22は、内管70に多数の空気噴出孔72を有する二重管からなる空冷ボックス構造に形成されている。74は外管、76は空気入口、78は空冷ボックスである。この場合、図3に示すように、空気入口76を外管74の接線方向に接続し、空気噴出孔72を排ガス流が放流流となるように斜め方向に設けることが好ましい。このように構成すれば、より効率よく内管70及び抽気を冷却することができる。図4は抽気抽出し部22の他の例を示している。この抽気抽出し部22aは、内管70内にプラグダンパ80を設けたものである。他の番号は図2における番号と同じ部材を示している。原料中のアルカリ等の有害物質が少ない場合は、抽気する必要がないので、このような場合には、プラグダンパ80を閉位置(図4における鎖線で示す位置)に移動させて、抽気量を零とする。

【0017】サイクロン32を複数基並列に設置する場合もある。この場合は、サイクロンの径が、1基設置の場合に比べて小さくなるので、より細かいダストを捕集することができる。サイクロン32としては、例えば、実公平7-46357号公報に示されているような高効率サイクロンを用いることが好ましい。この高効率サイクロンは、図5に示すように、上側部に接線方向に排ガスを導入する排ガス導入口82を有するとともに、上面

中央部に排ガス排出管84を有する円筒胴体86の下部に、略速円錐胴体88を連設し、この略速円錐胴体88の下部に拡大壁部90を連設し、さらに、この拡大壁部90に略速円錐胴体92を連設し、略速円錐胴体88の下端部内径D₁と排ガス排出管84の内径dがD₁≧dの関係を有し、円筒胴体86の内径Dと拡大壁部90の下端部内径D₂との間にD₂=(0.8~1.0)×Dの関係を有するように構成されたものである。このような構造のサイクロンを使用することにより、10~20μm程度以上のダストを効率よく捕集することができる。

【0018】上記のように構成されたセメント焼成装置において、ロータリキルン16からの排ガスはキルン入口フード14を経て仮焼炉12及びサスペンションプレヒータ10に導入され、これらを順次に、原料の流れとは反対方向に通過して原料を予熱し、排ガスファン13により系外に排出される。予熱された原料は、予熱原料導入管15からキルン入口フード14に供給される。また、空冷式のクリンカクーラ18からの高温空気は、高温空気を管19を経て仮焼炉12に導入され、仮焼炉の燃焼用空気として用いられる。この場合、ロータリキルン16からの排ガスは、通常、1100℃前後の温度を有し、かつ、原料ダスト、及び蓄化又は酸化した状態のアルカリ、塩素化合物等を含んでいる。蓄化又は酸化した状態のアルカリ等はロータリキルン16内の上部を流れるので、キルン入口フード14のキルン側の部分からキルン排ガスの一部を抽気するとともに、抽気抽出し部22に冷却用空気を多数の空気噴出孔72から、例えば20~30m/sの流速で噴出し、抽気排ガスを600~800℃の範囲で設定された温度（原料中の成分により異なる）に冷却する。

【0019】このように、抽気排ガスは600~800℃に急激に冷却される。この場合、アルカリ蒸気等はきわめて小さい粒子に凝縮するものと、原料ダストに付着・凝縮するものがある。そして、アルカリ等有害物質の大半は粒径10~20μm以下のダスト中に含まれる。600~800℃に冷却された排ガスはサイクロン32に導入されて、粗粒ダストが分離捕集される。この場合、粒径10~20μm程度以上、好ましくは粒径10μm程度以上の粗粒ダストを捕集できるようなサイクロンが用いられる。捕集された粗粒ダストは、アルカリ分の少ない原料ダストが大部分を占めるので、これをキルン入口フード14内に戻す。また、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フード14に戻す。この場合、キルン入口フード14のキルンと反対側の部分に戻すことが好ましい。また、サイクロン排ガスの残部を熱交換器42に導入して熱回収した後、電気集塵機44に導入してアルカリ等を主成分とする10~20μm以下の微粒ダストを除去した後、系外に排出する。なお、熱交換器42の代りに、スタビライザー等の冷却器を設ける場合

は、熱回収が行われずに冷却された排ガスが電気集塵機44に導入される。

【0020】キルン入口フード14から抽気する抽気量は、キルン排ガスの0~0.5倍とすることが好ましい。なお、原料中のアルカリ等の有害物質含有量が少ない時、例えば、原料に産業廃棄物等を混合しない場合や、アルカリ等の含有量の少ない原料を用いる場合等には、キルン排ガスを抽気する必要がない。上記の0~0.5の0は、このような場合に該当する。そして、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フード14に戻す量、すなわち循環量を抽気量と等しくすることが好ましい。このようにすれば、抽気量が変動しても、この抽気量と同量の循環ガスがキルン入口フード14に入っている。仮焼炉12に流れるガス量は変動することなく、安定運転を継続することができる。また、抽気抽出し部22に供給する冷却用空気量は、抽気量の1.0~0.5倍程度である。この場合、1.0倍は600℃に冷却する時の空気量であり、0.5倍は800℃に冷却する時の空気量である。前述のように、抽気量と循環量とが等しくなるように制御する場合は、冷却用空気量と電気集塵機44から系外へ抜き出される排ガス量とは必然的に等しくなる。

【0021】図6は本発明の実施の第2形態によるセメント焼成装置からの有害物質の除去装置を示している。本実施形態は、仮焼炉を省略してサスペンションプレヒータ10のみで原料予熱系統を構成するSP方式の場合である。仮焼炉を設けないSP方式では、抽気量の上限は、キルン排ガス量の0.3倍程度となる。他の構成及び作用は、実施の第1形態の場合と同様である。

【0022】

【発明の効果】本発明は上記のように構成されているので、つぎのような効果を奏する。

(1) ロータリキルン方式のセメント焼成装置から、アルカリ、塩素、硫黄、重金属等の有害物質を効率よく除去することができ、高品質のセメントクリンカを得ることができる。また、抽気ダスト、キルン入口フード、その他の部位のコーチングの発生を抑制し、窯内への原料の直落を防止して安定操業を行うことができ、原料損失及び熱損失の減少を図ることができる。

(2) 抽気抽出し部に冷却用空気を噴出・供給するので、抽気抽出し部の冷却及び抽気したキルン排ガスの冷却を効率よく行うことができる。とくに、抽気抽出し部を空冷ボックス構造として、多数の空気噴出孔から冷却用空気を噴出させる場合は、抽気抽出し部が全面均一に冷却され、また、空気はほぼ全量が抽気の冷却に有効利用される。

(3) 1又は複数のサイクロンでダストを比較的高温のまま回収し、キルン入口フードに戻すので、熱損失及び原料損失が少なくなる。

(4) サイクロン排ガスの一部をキルン入口フードに

循環回収するので、仮焼炉に吸入するガス量の変動が少なくなる。とくに、サイクロン排ガスの内、キルン排ガスの抽気量と同量をキルン入口フードに循環回収する場合は、仮焼炉に吸入するガス量は、抽気量（バイパス率）の変化に対応して常に一定となり、安定運転を継続することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態によるセメント焼成装置からの有害物質の除去装置で、サスペンションプレヒータと仮焼炉とで原料予熱系統を構成するニューサスペンションプレヒータ（NSP）方式の場合を示す概略構成図である。

【図2】図1における抽気放出し部まわりの一例を示す断面説明図である。

【図3】図2におけるA-A線断面説明図である。

【図4】図1における抽気放出し部まわりの他の例を示す断面説明図である。

【図5】図1におけるサイクロンの一例を示す立面説明図である。

【図6】本発明の実施の第2形態によるセメント焼成装置からの有害物質の除去装置で、サスペンションプレヒータ（SP）方式の場合を示す概略構成図である。

【符号の説明】

C₁ ～ C₆ サイクロン

10 サスペンションプレヒータ

12 仮焼炉

13 排ガスファン

14 キルン入口フード

15 予熱原料導入管

16 ロータリキルン

18 クリンカクーラ

19 高温空気管

20 キルンバーナ

22、22a 抽気放出し部

24 冷却用空気供給管

26 冷却用空気供給ファン

28 冷却用空気流量調節弁

30 抽気排ガス導管（アルカリバイパス管）

32 サイクロン

34 排集グスト回収管

36 排ガス出口導管

38、40 サイクロン排ガス導管

42 熱交換器

44 電気集塵機

46 排ガスファン

48 排ガス流量調節弁

50 排ガス循環ファン

52 排ガス循環流量調節弁

70 内管

72 空気噴出孔

74 外管

76 空気入口

78 空冷ボックス

80 フラクダンバ

82 排ガス導入口

84 排ガス排出管

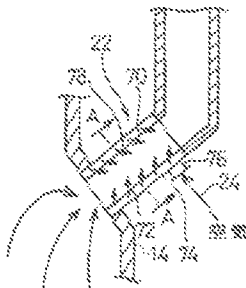
86 円筒胴体

88 略逆円錐胴体

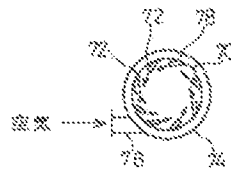
90 拡大室部

92 略逆円錐胴部

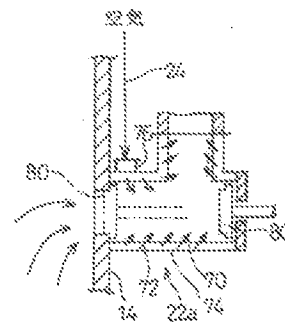
【図2】



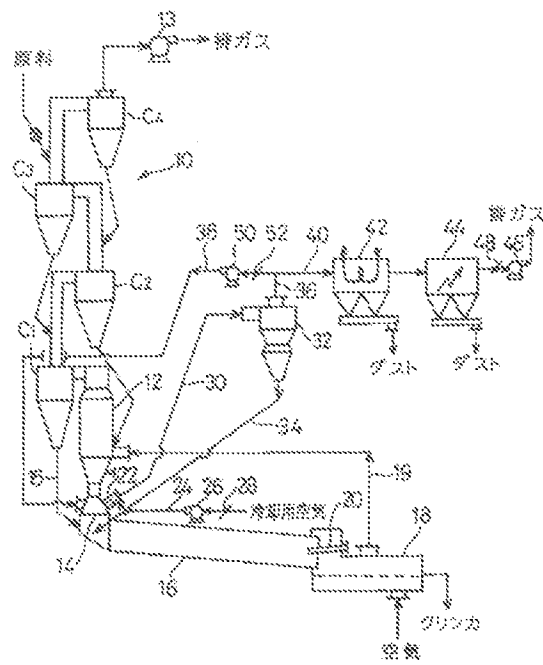
【図3】



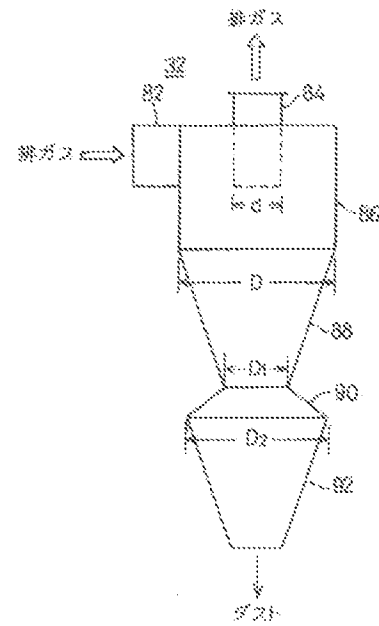
【図4】



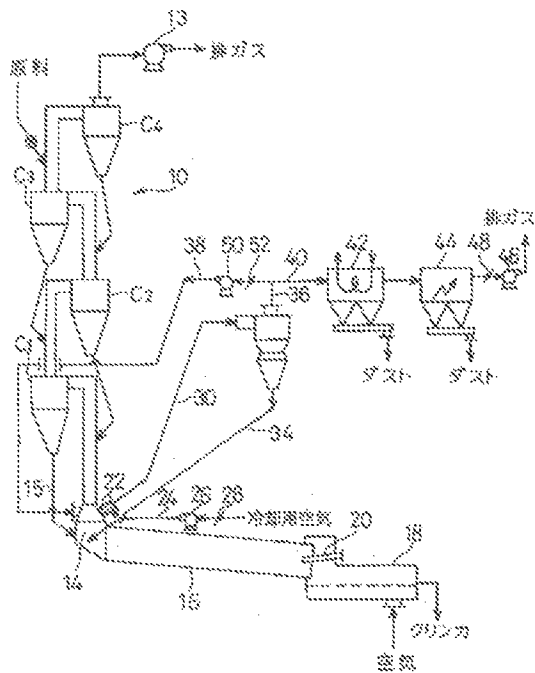
【図1】



【図5】



【図6】



OPERATION OF CHLORINE BYPASS EQUIPMENT

Publication number: JP11035354 (A)

Publication date: 1999-02-03

Inventor(s): MURATA MITSUAKI; KANEKO HIJUMA; UENO NAOKI *

Applicant(s): CHICHIBU ONODA CEMENT CO. RP *

Classification:

- International: C04B7/36; C04B7/60; C04B7/60; (IPC1-7): C04B7/60

- European: C04B7/36E

Application number: JP19970191403 19970716

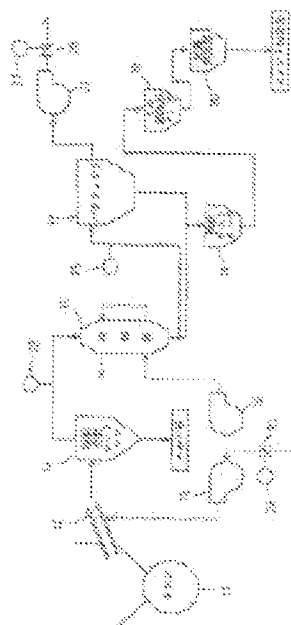
Priority number(s): JP19970191403 19970716

Also published as:

JP3115545 (B2)

Abstract of JP 11035354 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for operating a chlorine bypass equipment by which chlorine is efficiently removed irrespective of the bypass ratio. SOLUTION: The opening degree of a damper 23 is changed in accordance with the bleed air flow from a probe 12 to adjust the amt. of the outside air to be supplied to the probe 12 from a probe cooling fan 15. Concretely, when the bleed air flow is small, the opening degree of the damper 23 is increased to increase the amt. of the outside air from the fan 15. As a result, a specified gas flow speed is secured at the inlet of a coarse powder classifying cyclone 14, and the deposition of dust in a duct and a decrease in the classification efficiency in the cyclone 14 are prevented.



Data supplied from the espacenet database ----- Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-35354

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月5日

(51) Int.Cl.⁸

C 0 4 B 7/00

識別記号

F I

C 0 4 B 7/00

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-191403

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月16日

(71) 出願人 00000240

太平洋セメント株式会社

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(72) 発明者 村田 光明

三重県員弁郡藤原町大字東薄寺1361-1

秩父小野田株式会社藤原工場内

(72) 発明者 金子 比右馬

東京都葛飾区西新橋二丁目14番1号 秩父小

野田株式会社内

(72) 発明者 上野 直樹

埼玉県熊谷市大字三ヶ所5310番地 秩父小

野田株式会社熊谷工場内

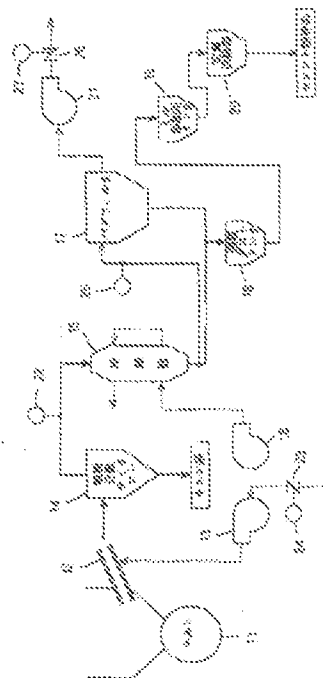
(74) 代理人 弁理士 曾我 道隆 (外 6 名)

(54) 【発明の名称】 燃焼バイパス設備の運転方法

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、バイパス率に左右されずに効率のよい燃焼除去を行うことができる燃焼バイパス設備の運転方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 プロープ12からの抽気量に応じてダンパ23の開度を変えてプロープ冷却ファン13からプロープ12へ供給される外気量を調整する。具体的には、抽気量が少ないときには、ダンパ23の開度を大きくしてプロープ冷却ファン13からの外気量を増加する。これにより、粗粉分級サイクロン14の入口で所定のスーパースpeedが確保され、ダクト内のダストの堆積や粗粉分級サイクロン14における分級効率の低下が防止される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 キルン排ガスをアローブにより抽気すると共にアローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却器で二次冷却し、さらに集塵機で高効率濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、所定のサイクロン入口ガス流速が得られるようにキルン排ガスの抽気量に応じてアローブ内に供給する外気量を調整することを特徴とする塩素バイパス設備の運転方法。

【請求項2】 キルン排ガスをアローブにより抽気すると共にアローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却器で二次冷却し、さらに集塵機で高効率濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、サイクロンの入口に可変絞りを設け、キルン排ガスの抽気量に応じて可変絞りの開度を調整することにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保することを特徴とする塩素バイパス設備の運転方法。

【請求項3】 キルン排ガスをアローブにより抽気すると共にアローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却器で二次冷却し、さらに集塵機で高効率濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、アローブに並列に2系列のサイクロンを接続し、キルン排ガスの抽気量が最大値の50%以下のときに一方のサイクロンを閉じて他方のサイクロンのみで分級を行うことにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保することを特徴とする塩素バイパス設備の運転方法。

【請求項4】 他方のサイクロンの入口に可変絞りを設け、キルン排ガスの抽気量に応じて可変絞りの開度を調整することを特徴とする請求項3に記載の塩素バイパス設備の運転方法。

【請求項5】 キルン排ガスをアローブにより抽気すると共にアローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却器で二次冷却し、さらに集塵機で高効率濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、アローブとサイクロンをそれぞれ並列に2系列配置し、キルン排ガスの抽気量が最大値の50%以下のときに一方のアローブからの抽気を停止して他方のアローブのみで抽気を行うことにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保することを特徴とする塩素バイパス設備の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、塩素バイパス設備の運転方法に係り、特にバイパス率によらずに効率のよい塩素除去を行うことができる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、セメントクリンカをキルンにて煏成する場合、セメント原料及び燃料から持ち込まれる塩素、アルカリ、硫酸等の揮発性成分は、キルン・プレヒータ系内で循環することにより次第に濃縮され、短時間で平衡状態に達し、セメント原料及び燃料から持ち込まれる揮発性成分の量とセメントクリンカにより系外へ持ち出される揮発性成分の量とが等しくなることが知られている。このため、セメント原料及び燃料から持ち込まれる揮発性成分の量が多いと、セメントクリンカ中に含まれる揮発性成分も多くなって製品としてのセメントの品質に影響を与えることとなる。また、系内の揮発性成分が多くなると、低融点化合物が形成されるためにプレヒータサイクロンが閉塞して、キルンの安定運転が阻害される恐れがある。

【0003】そこで、従来、キルン・プレヒータ系内の揮発性成分量を減少させるために、アルカリバイパス法が採用されてきた。この方法は、揮発性成分濃度の高いキルン排ガスをアローブを用いて系外へ抜き出し、排ガスからアルカリを除去する方法である。しかしながら、このアルカリバイパス法は、温度約1000℃のキルン排ガスを系外へ排出するために、熱損失が大きく、また大量のダストを系外へ排出して廃棄処分を行うために処分場所の確保が年々困難になりつつある。

【0004】このような背景の下、揮発性成分の中で、塩素は特に揮発率が高く、少量の抽気量（バイパス率）で塩素濃度の大幅な低減化が可能であることがわかり、キルン排ガスからの塩素の除去を目的とした塩素バイパス法が開発された。この塩素バイパス法を行うための設備を概略的に図5に示す。キルン1の窯頭からアローブ2によって排ガスを抽気すると共にアローブ2内に冷風（外気）を供給して排ガスを急冷する。このとき、排ガス中に含まれる塩素は塩素化合物の観点である600～700℃程度以下まで冷却されて微粒子として固化する。抽出された排ガスは分級器3に送られ、ここで塩素濃度の低い粗粉ダストと塩素濃度の高い微粉ダストとに分級され、粗粉ダストは再びキルン系へ戻される。一方、微粉ダストは排ガスと共に冷却器4でさらに冷却された後、集塵機5で高効率濃度のダストが回収されて許容濃度範囲内でセメントに添加され、排ガスはキルン系に戻される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような塩素バイパス設備の運転においては、キルン1へのインプット塩素量、キルン1の運転状態等に応じてその時点の最適なバイパス率があり、この最適なバイパス率を無視して設備能力の最大バイパス率（負荷100%）で運転すると、以下のような問題点が発生して効率のよい塩素除去を行うことができなくなる。すなわち、抽出ガス量が必要以上に増加し、それに比例して熱量損失が増大すると共にバイパスダスト量が増大する。また、バイ

バスタスト量の増加に伴ってグストの塩素濃度が低下する。

【0006】このため、一般的には、その時点における最適バイパス率、すなわち低負荷で運転されることが多い。このとき、例えば70%以上の負荷であれば問題ないが、さらに負荷を下げてバイパス率を低く設定すると、今度はプロープ2の内部及びプロープ2と分級器3との間のダクト内でガス流速が低下し、ここにグストの堆積が発生するという問題が生じてくる。また、分級器3の入口流速が低下するため、分級効率が悪化し、バイパスダスト量の増加及びグストの塩素濃度の低下を来してしまう。

【0007】従って、特に、将来のインプット塩素量増加を見越して大容量、すなわち最大バイパス率の大きな設備を設置し、現状ではインプット塩素量が計画値に達しない場合には、最大負荷で運転しても、低負荷で運転しても、効率のよい塩素除去ができないという問題がある。

【0008】この発明はこのような問題点を解消するためになされたもので、バイパス率に左右されずに効率のよい塩素除去を行うことができる塩素バイパス設備の運転方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る塩素バイパス設備の運転方法は、所定のサイクロン入口ガス流速が得られるようにキルン排ガスの抽気量に応じてプロープ内に供給する外気の量を調整する方法である。第2の発明に係る塩素バイパス設備の運転方法は、サイクロンの入口に可変絞りを設け、キルン排ガスの抽気量に応じて可変絞りの開度を調整することにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保する方法である。第3の発明に係る塩素バイパス設備の運転方法は、プロープに並列に2系列のサイクロンを接続し、キルン排ガスの抽気量が最大値の50%以下のときに一方のサイクロンを閉じて他方のサイクロンのみで分級を行うことにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保する方法である。この場合、さらに他方のサイクロンの入口に可変絞りを設け、キルン排ガスの抽気量に応じて可変絞りの開度を調整するようにしてもよい。第4の発明に係る塩素バイパス設備の運転方法は、プロープとサイクロンをそれぞれ並列に2系列設置し、キルン排ガスの抽気量が最大値の50%以下のときに一方のプロープからの抽気を停止して他方のプロープのみで抽気を行うことにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保する方法である。

【0010】これら第1～第4の発明によれば、それぞれサイクロンの入口において所定のガス流速が得られるため、プロープとサイクロンとの間のダクト内におけるダストの堆積が防止されると共にサイクロンにおける分級効率の低下が防止され、効率のよい塩素除去が可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態1、図1はこの発明の実施の形態1に係る運転方法を実施するための塩素バイパス設備を示す。キルン11の窯尻にプロープ12が設けられている。プロープ12は内管と外管からなる二重管構造を有しており、内管を通してキルン11の窯尻からキルン排ガスを抽気するが、このときプロープ冷却ファン13によって外部から内管と外管との間を通してキルン11の窯尻方向に外気を供給することによりキルン排ガスは温度600～700℃程度以下にまで一次冷却される。この一次冷却によりキルン排ガス中の塩素分は主にKClとして凝縮し、粒径5～7 μ m程度以下の微粉グストとなって排ガスと共に内管を通して抽出される。

【0012】プロープ12の内管の出口には、例えば分級点を5～7 μ mに設定した粗粉分級サイクロン14が接続されている。プロープ12による抽気ガス中のグストは、この粗粉分級サイクロン14で分級され、粒径5～7 μ m以上の粗粉グストは含有塩素濃度が低いのでキルン11へ再循環される。一方、微粉グストは抽気ガスと共に冷却器15に送られ、ここで冷却器冷風ファン16から供給された冷風により温度200℃以下に二次冷却される。その後、抽気ガス中の微粉グストは、バグフィルタ17で捕獲され、回収ダストタンク18に回収される。この微粉グストは、高濃度の塩素を含有しているが、通常キルン生産量の0.1%以下と少量であり、ミル添加用タンク19及び定量供給器20を介してセメント粉砕系に送られ、許容範囲内でセメントに添加される。なお、この高濃度の塩素を含有する微粉グストは、セメント生産量の0.1%までの添加であれば、セメントの品質上の問題はほとんどないことが確認されている。また、バグフィルタ17で微粉グストが除去された抽気ガスは、排気ファン21によりキルン系に戻される。

【0013】なお、冷却器15の入口ダクトには一次冷却後の抽気ガスの温度を検出する温度センサ22が設けられ、プロープ冷却ファン13にはダンパ23が接続されると共にこのダンパ23の開度を調整するためのモータ24が設けられており、温度センサ22で検出された抽気ガスの温度が600～700℃程度以下の設定値になるように、モータ24によってダンパ23の開度が調整される。また、バグフィルタ17の入口ダクトには二次冷却後の抽気ガスの温度を検出する温度センサ25が設けられており、この温度センサ25で検出された抽気ガスの温度が200℃程度以下の設定値になるように、冷却器冷風ファン16の回転数が調整される。ここで、温度センサ22及び温度センサ25で検出される温度の各設定値は、例えばキルン11の運転状況やバイパス率によって最適な値に設定される。

【0014】また、排気ファン21にはダンパ26が接続されると共にこのダンパ26の開度を調整するためのモータ27が設けられており、ダンパ26の開度を減らすことによりキルン11の窯房からの抽気量、すなわちバイパス率を調整することができる。燃素バイパス設備の能力として、例えば最大バイパス率5%程度に設定されるが、キルン11内に持ち込まれる燃素量やキルン11の運転状態に応じてダンパ26の開度を調整し、バイパス率をそのときの最適な値にまで下げて運転が行われる。このとき、バイパス率を下げることに伴い、プロープ12から粗粉分級サイクロン14に流れるガス量が少なくなるので、バイパス率によってはダクト内にダストが堆積したり、粗粉分級サイクロン14における分級効率が低下する恐れがある。

【0015】そこで、この実施の形態1においては、粗粉分級サイクロン14の入口で所定のガス流速が得られるように、バイパス率すなわち抽気量に応じてモータ24によりダンパ23の開度を覚えてプロープ冷却ファン13からプロープ12へ供給される外気の量を調整する。具体的には、バイパス率を下げたときには、温度センサ22で検出される温度の設定値を低くすることによりダンパ23の開度を大きくしてプロープ冷却ファン13からの外気量を増加する。これにより、ダクト内のダストの堆積や粗粉分級サイクロン14における分級効率の低下が事前に防止される。また、同時に、プロープ12に供給する外気量の増大に伴ってプロープ12における一次冷却の効果が増大するため、温度センサ22で検出される抽気ガスの温度は低くなる。ただし、このとき抽気ガスの温度が露点(80℃程度)を下回らないようにすることが望ましい。

【0016】実施の形態2、図1に示した燃素バイパス設備において、図2に示されるように、粗粉分級サイクロン14の入口に可変絞り31を設け、キルン排気ガスの抽気量に応じて可変絞り31の開度を調整するように構成することもできる。具体的には、バイパス率を下げて抽気量が少ない場合に、可変絞り31の開度を小さくして、所定のサイクロン入口ガス流速を確保する。これにより、ガス流速の低下に起因する分級効率の低下を防止することができる。

【0017】実施の形態3、図1に示した燃素バイパス設備において、図3に示されるように、粗粉分級サイクロン14として第1及び第2のサイクロン41及び42からなる2系列のダブルサイクロンを使用し、これら第1及び第2のサイクロン41及び42を並列にプロープ12に接続することができる。さらに、第1のサイクロン41の入口にはこの第1のサイクロン41への抽気ガスの流入を遮断するためのシャッタ43が設けられ、第2のサイクロン42の入口には可変絞り44が設けられている。また、第1及び第2のサイクロン41及び42の出口ダクトは合流して1系列とした後、冷却器15に

接続されている。

【0018】このような構成の粗粉分級サイクロン14を用い、バイパス率に応じてシャッタ43及び可変絞り44を調整する。具体的には、最大バイパス率で運転する際には、シャッタ43を開くと共に可変絞り44を全開とし、バイパス率が下がるにつれて可変絞り44の開度を小さくして所定のサイクロン入口ガス流速を確保する。そして、バイパス率が最大バイパス率の50%以下になった場合には、シャッタ43を閉じて第1のサイクロン41への抽気ガスの流入を遮断すると共に可変絞り44を大きく開いて第2のサイクロン42のみで分級を行う。さらに、バイパス率が下がるにつれて可変絞り44の開度を小さくする。このようにすることにより、極めて広範囲のバイパス率に対して所定のサイクロン入口ガス流速を確保することができ、ガス流速の低下に起因する分級効率の低下を防止することが可能となる。

【0019】実施の形態4、図1に示した燃素バイパス設備において、図4に示されるように、プロープとサイクロンをそれぞれ並列に2系列配置することもできる。すなわち、キルン11の窯房に二重管構造のプロープ51及び52が設けられ、これらプロープ51及び52の内管の出口にそれぞれ粗粉分級サイクロン53及び54が接続される。粗粉分級サイクロン53及び54の出口ダクトは合流して1系列とした後、冷却器15に接続されている。プロープ51及び52には、それぞれ外部から内管と外管との間を通してキルン11の窯房方向に外気を供給するためのプロープ冷却ファン55及び56が接続され、各プロープ冷却ファン55及び56にダクト57及び58とダクト駆動用モータ59及び60が接続されている。

【0020】そして、バイパス率が最大バイパス率の50%より高いときには、2系列のプロープ51及び52の両方から抽気して2台の粗粉分級サイクロン53及び54で分級を行い、バイパス率が最大バイパス率の50%以下になった場合には、一方のプロープ51からの抽気を停止し、他方のプロープ52のみで抽気を行い、一つの粗粉分級サイクロン54のみで分級を行う。このようにすることにより、ダクト内とサイクロン入口において所定のガス流速を確保することができ、ダクト内のダストの堆積や分級効率の低下を防止することが可能となる。

【0021】なお、予めプロープ51と粗粉分級サイクロン53とを接続するダクト等にダンパを設けておき、このダンパを閉じることによってプロープ51からの抽気を停止することができる。

【0022】上述した実施の形態1～4の運転方法は、それぞれ単独に行うこともでき、あるいは互いに併用することもできる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によ

ば、サイクロンの入口において所定のガス流速が確保されるので、アローブとサイクロンとの間のダクト内におけるダストの堆積及びサイクロンにおける分級効率の低下が防止され、効率のよい塩素除去を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1に係る運転方法を実施するための塩素バイパス設備を示すフロー図である。

【図2】実施の形態2に係る運転方法を実施するための粗粉分級サイクロンを示す図である。

【図3】実施の形態3に係る運転方法を実施するための粗粉分級サイクロンを示す図である。

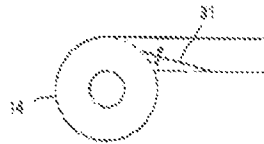
【図4】実施の形態4に係る運転方法を実施するための塩素バイパス設備を示す部分的なフロー図である。

【図5】塩素バイパス設備における機能的なフロー図である。

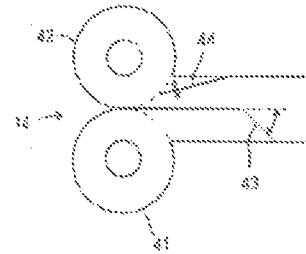
【符号の説明】

- 11 キルン
- 12, 51, 52 アローブ
- 13, 55, 56 アローブ冷却ファン
- 14, 53, 54 粗粉分級サイクロン
- 15 冷却器
- 16 冷却器冷風ファン
- 17 バグフィルタ
- 18 回収ダストタンク
- 21 排気ファン
- 22, 25 温度センサ
- 23, 26, 57, 58 ダンパ
- 24, 27, 59, 60 モータ
- 31, 44 可変絞リ
- 41 第1のサイクロン
- 42 第2のサイクロン
- 43 シャッタ

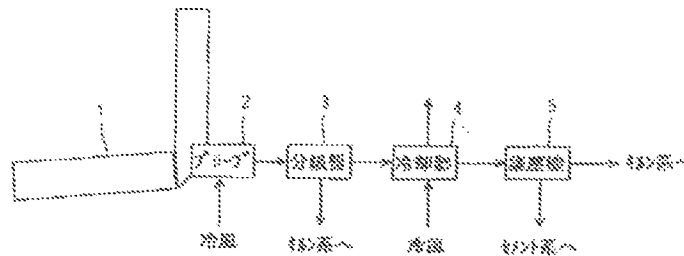
【図2】



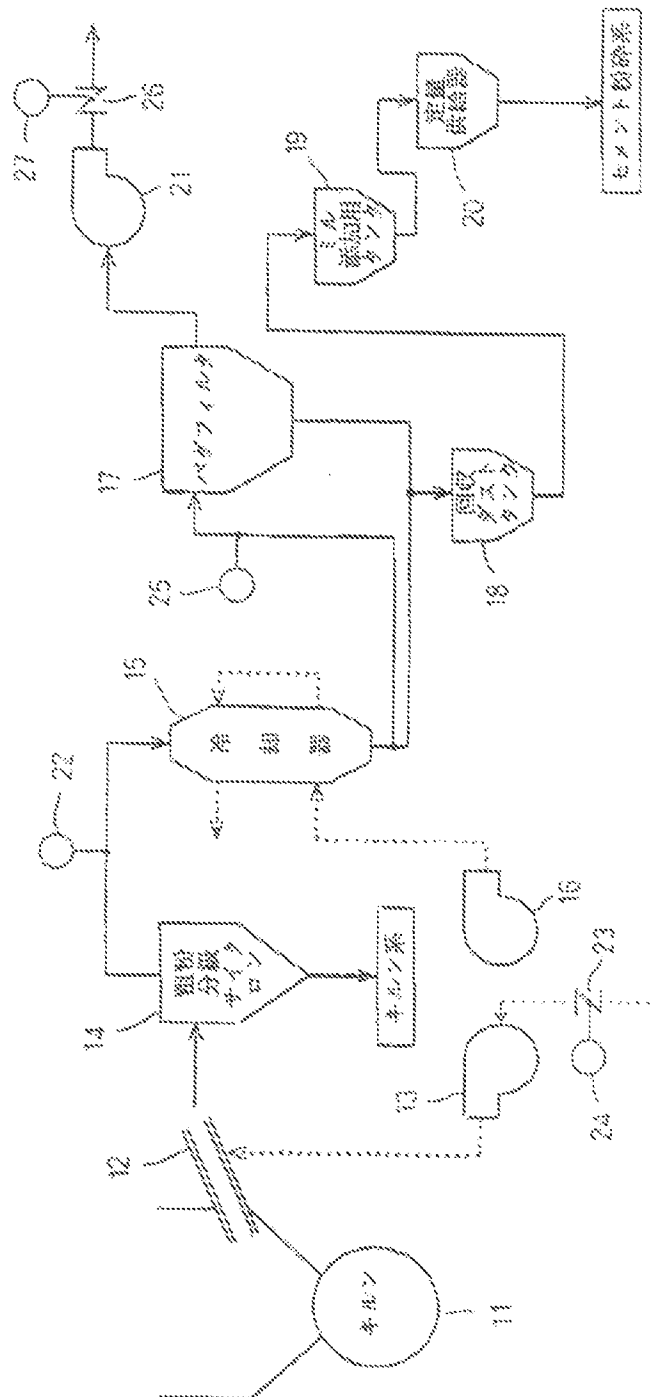
【図3】



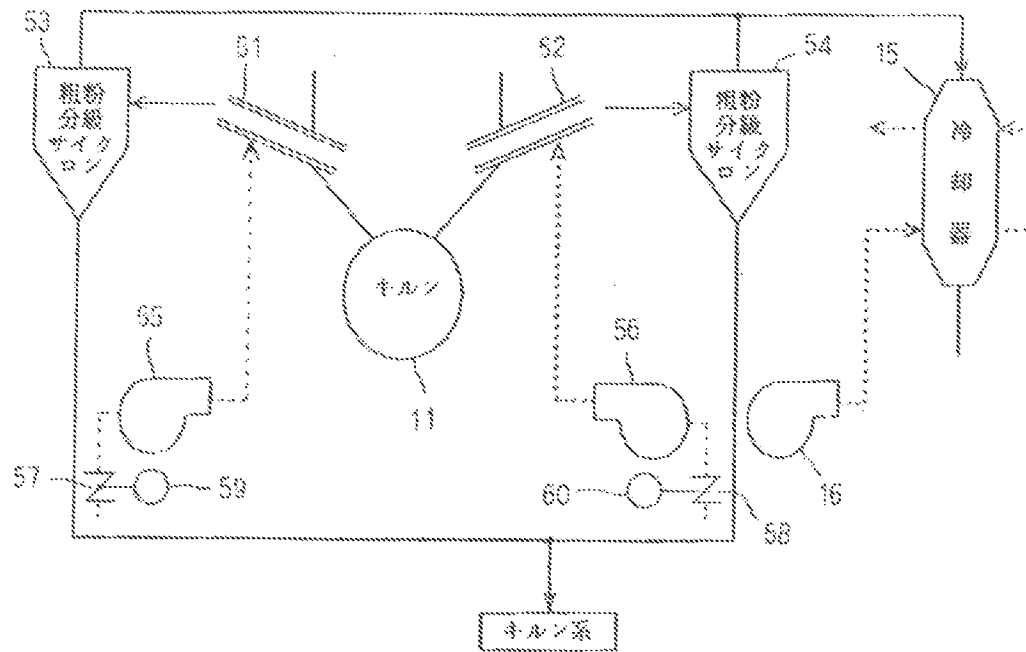
【図5】



1913



【図4】

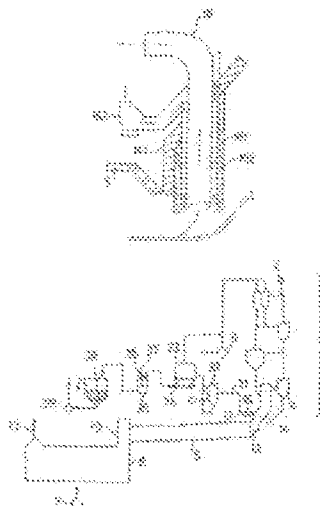


METHOD AND DEVICE FOR PREVENTING DEPOSITION OF SCALE ON CEMENT FIRING EQUIPMENT AND BYPASS PIPE USED THEREFOR

Publication number: JP2116546 (A)
 Publication date: 1990-05-01
 Inventor(s): ISHIDA KAZUYOSHI +
 Applicant(s): TOSOH CORP +
 Classification:
 - International: C04B7/44; C04B7/00; (IPC1-7), C04B7/44
 - European: C04B7/44R
 Application number: JP19880288042 19881025
 Priority number(s): JP19880288042 19881025

Abstract of JP 2116546 (A)

PURPOSE: To continuously operate a kiln for a long time by providing a double- pipe bypass in a riser duct for a kiln exhaust gas, introducing air from the outer pipe, blending a part of the exhaust gas to the outside of the kiln, and thereby preventing the deposition of scales. **CONSTITUTION:** The double bypass pipe 16 is vertically projected into the kiln exhaust gas riser duct 14 and fixed through the inclined upper wall 141 of this duct 14 connected to the tail end of the rotary kiln 5 of the cement firing equipment. In this case, the projection length of the outer pipe 162 of the bypass pipe 16 is made longer than that of the inner pipe 161. Air is introduced from a gap between the outer pipe 162 and the inner pipe 161, and bled to the outside of the duct 14 along with a part of the kiln exhaust gas to cool the kiln exhaust gas. As a result, the chlorine component is condensed and collected, and the deposition of scales on the inner wall of the inner pipe 161 of the bypass pipe 16 and a exhaust duct 31 is prevented.



.....
 Data supplied from the **espacenet** database --- Worldwide

④ 公開特許公報(A) 平2-116649

⑦ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑧ 公開 平成2年(1990)5月1日

C 04 B 7/44

8216-4G

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑨ 発明の名称 セメント焼成設備のスケール付着防止方法、及び装置、並びにこれに用いるバイパス管

⑩ 特 願 昭63-269042

⑪ 出 願 昭63(1968)10月25日

⑫ 発 明 者 石 田 一 義 山口県新南陽市富田2丁目10番34号

⑬ 出 願 人 東 ソ ー 株 式 会 社 山口県新南陽市大字富田4580番地

⑭ 代 理 人 弁 理 士 本 多 小 平 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

セメント焼成設備のスケール付着防止方法、
及び装置、並びにこれに用いるバイパス管

2. 特許請求の範囲

1. セメント焼成設備のキルン排ガス用の立上りダクト内に空気を導入しながら、該導入空気と共にキルン排ガスの一部をダクト外に排気することを特徴とするセメント焼成設備のスケール付着防止方法。

2. 上記ダクト内への空気導入量が、排気するキルン排ガス中のクロル分が凝結する温度まで該キルン排ガスを低温化させるものであることを特徴とする請求項1に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止方法。

3. コータリーキルンの窯尻に連なるキルン排ガス用の立上りダクトと、該キルン排ガスの一部を系外に排気するための排気口がダクト内に開口するバイパス管と、このバイパス管の後

端に接続されたキルン排ガスのガス排気排出系とを備え、上記バイパス管は、上記ガス排気排出系に接続されている内管と、この内管のダクト内への突出先端近傍に大気を導びく外管とからなる二重管構造に設けられたことを特徴とするセメント焼成設備のスケール付着防止装置。

4. 上記バイパス管が立上りダクト内で突出されていることを特徴とする請求項3に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止装置。

5. 上記外管のダクト内への突出長を、内管のダクト内への突出長より長くしたことを特徴とする請求項3又は4に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止装置。

6. 実質的に同心の小径内管と大径外管が二重管構造をなしていて、上記内管はキルン排ガス用の立上りダクト内とガス排気排出系とを接続するガス通路を提供し、外管は内管先端近傍に大気を導くための大気導入路を提供す

るものであることを特徴とするセメント焼成設備のスケール付着防止装置に用いられるバイパス管。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、セメント焼成設備においてロータリーキルン排ガスが通るダクト腔面にスケールが付着することを抑制するスケール付着防止方法及び装置、並びにこれに用いるバイパス管に関するものである。

(発明の背景)

一般にセメント焼成設備は、セメント原料を1500℃前後の高温で焼成してセメントクリンカを生成させる装置であるロータリーキルンと、このロータリーキルンの装置から出る1000℃程度のキルン排ガスを利用して、熱交換により粉体セメント原料を予熱する装置であるプレヒータとを必須の構成としており、このプレヒータにはキルン排ガスの熱ガスを予熱に利用するカスベンションプレヒータ（以下メキタと略称する

ロータリーキルンに導入されて焼成される際には再び分解蒸発し、これを凝縮することで上記装置、装置を生ずるのである。系内を凝縮する上記アルカリ分は、濃度を増しながら次第に平衡状態に至る。

ところでセメント製造においては上記のような装置、凝縮するアルカリ分について製造設備の運転上あるいは製品の品質向上の点から適宜の対応が必要になることが知られている。例えば、系内にもちこまれるアルカリ分が量的に多い場合にはセメントクリンカのアルカリを低減するため、ダクト内のガスを一部排気することで系内のアルカリ分を低減させる所謂アルカリバイパスが必要になる場合がある。また焼成される原料等によって系内のダスト成分が凝縮液なりあるいはそれ等のクロール塩を主体とする場合には、この塩類は吸着液よりも低濃度で粘着性が大きいため、設備の稼働中においてプレヒータ系内で低濃度化合物を形成し、これがダクト腔面に析出付着してスケールとなっ

ると、キルン排ガスの熱と共に予熱のための低濃度液を設けてこの熱も利用するニューカスベンションプレヒータ（以下メキタと略称する）とがその代表的なものとして知られている。

このプレヒータにおいては、セメント原料、及びロータリーキルンの焼成燃料によって系内に持ち込まれる K_2O 、 Na_2O 等の塩類と、 CaO 等の塩化物とを含む液相が循環し、これがプレヒータ系内で循環しながら順次凝縮される。また凝縮されたセメントクリンカ中にもアルカリ分が含まれる。

アルカリ分が上記のように循環する理由は、アルカリは塩類、液相及びこれらの塩と結合し易く、またセメントクリンカの焼成工程では高濃度にあたるキルン内で分解蒸発する。そしてロータリーキルン内で分解蒸発したアルカリ分等を含むキルン排ガスが、セメント原料予熱のためにプレヒータ内で通気されると、粉体のセメント原料との間で熱交換しながら上記アルカリ分の多くは該原料に吸着され、この原料が

て循環する傾向の強いことが知られていて、このスケールの付着・蓄積量が多くなるとキルン排ガスの流通阻害要因となる他、プレヒータの最下段サイクロンの閉塞を招き設備全体の仕・停止が必要になる場合もある。そこでこの対策として系内のクロール塩の濃度を低下させるために上記と同様にアルカリバイパスを採用することが考えられる。なおこの場合は、排出対象を主スロールドとし、また目的とする効果もスケール付着に対するものであるため、作業内容は実質的に同様であるが、以下においてはこれを特に「クロールバイパス」と称する。

(従来の技術)

上記のような例えば設備の仕・停止につながるスケール付着の問題に対処するために、従来から種々の対応が考えられており、最も基本的な方法は付着したスケールを定期的に除去する方法である。他方、スケールの付着量を減少させる方法として、高濃度のアルカリ分を含むキルン排ガスが通気するキルン装置から

プレヒータに至る立上りダクトに、カルン排ガスの一部を系外に排出するバイパス管を設ける上述したバイパス方法も提案されている(例えば特開第63-156741号)。これは、粉体セメント原料の乾燥・蒸発するサイクルで循環するアルカリ分のガス中の濃度を低下させることで、スケール付着量を減少させるものである。

第8図、第9図は、上記のカルン排ガスの一部を系外に排出するバイパス管を設けた例を、リリリ方式のプレヒータをもつ従来のセメント焼成設備の例で説明するものである。

第8図はセメント焼成設備の全体概略を示しており、図において1はニューサスペンションプレヒータ(MSP)の全体を概略的に示しており、これは数段に分れた複数のサイクロンとこれらを順次に接続するダクトとからなり、上部は粉末のセメント原料供給装置11、主排風機12に接続されている。MSPの下部は、落下段分離サイクロン14、後燃バーナ15を設けた後燃

炉16に接続されている。なお第8図のMSPにおいて各サイクロンを接続している縦線はガスの流れを示し、総線は粉体セメント原料の流れを示している。

15はロータリーキルンであり、第8図(図の左側)からカルンバーナ16により原料焼成のための火焰が伝達され、後燃(図の右側)には原料セメントの入口チェーンバ13が設けられていて、立上りダクト14により上記後燃炉16の下部に接続されていると共に、後燃原料供給シュート15を介して上記落下段分離サイクロン14に接続されている。

15は窯炉に接続されたクリンカークーラであり、ロータリーキルン15の窯炉から連続的に導出されるセメントクリンカーを搬送路上で移送させながら下部より冷却空気循環機17からの冷却風を送って冷却する。このクリンカークーラの排気の一部はローラ排気ダクト18を通して上記後燃炉16に導かれ、他はローラ排気ダクト18により排気系に送られる。

以上がセメント焼成設備の全体概略であり、これに、バイパス管19からカルン排ガスの一部を系外に排出するためのカルン排ガスのガス排気排出系が次のように設けられている。すなわち、上記立上りダクト14の下部壁面には、第8図で拡大して示しているように、バイパス管19を壁面に開口させ、排気ファン19により該バイパス管19からカルン排ガス(の一部)を吸引排気する。このバイパス管19の立上りダクト14への開口から排気ファン19への経路の途中には、冷却空気循環機17からの送風管が合流するように接続されていると共に、ガス中の微細成分を溶解除去するための溶解塔19、及び排気集塵機19が介設されている。排気ファン19を越った排ガスは煙突11から系外に排出される。

以上のバイパス管を用いたカルン排ガスを排気するアルカリ分除去の方法、あるいは設備は、バイパス管を採用する場合から上述の如くアルカリバイパスと通称される場合が多いが、原料の組成によってクロール塩の排出を主

な目的としてカルン排ガスの一部を系外に排出し、冷却し、アルカリ分をダストに集積させて集塵機で除去することを内容とする場合には「クロールバイパス」と称されるのが適当である。ただしこれらの名称によって本発明の範囲を限定する趣意ではない。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上記の第8図、第9図で示されるようなクロールバイパスを設けたセメント焼成設備について本発明者等が検討を重ねたところによると、このクロールバイパスを実施する装置には有効なスケール付着の防止効果は効果的に得られず、更に解決すべき問題のあることが分かった。

すなわち、ダクト内でのスケール付着を防止する目的で上記第8図に示したバイパス管19を設ける方式では、バイパス管内部にスケールの付着が発生してしまい、ダクト内部のスケール付着場所がバイパス管内に移行するだけで、カルン排ガスの通断、安定したガス排気に支障を

生じ、結局、設備全体の運転効率ができなくなるといふ点では、大きな改善が実質的には得られないという問題がある。

なお、上記アルカリ分の除去のためにガス装置でキルン排ガスの98%程度を抽気することも考えられているが、このような大量のガス抽気は一部において1000〜1100℃程度の高温のガスを系外に放出することになるのでその熱損失が大きく、また放出した高温のガスを処理しなければならぬので、その処理装置が大規模な高価なものとなるばかりでなく、アルカリ分が処理装置の表面に附着する結果、連続運転が困難になると共にアルカリ分を含んだダストが塵粉であるために処理条件が面倒であるという問題がある。

更に系外に排気排出するガス量の割合除去対象成分であるアルカリ分の除去量が少なく有効なスケール付着防止ができないという問題がある。

本発明者等はかかる問題点の解決のために鋭

意よりなるセメント焼成設備におけるスケール付着防止方法の特徴は、セメント焼成設備のキルン排ガス用の立上りダクト内に空気を導入しながら、該導入空気と共にキルン排ガスの一部をダクト外に排気するようにしたこととあり、代表的には、上記ダクト内への空気導入量を、抽気するキルン排ガス中のクロル分を削減させるまで該キルン排ガスを低濃化する必要十分な程度とすることにより、キルン排ガス中のクロル分濃度を低下させるクロルバイパスとして特に有効である。ガス中のクロル成分は、一般に90%以上のときダスト状で存在するが90%以下になるとガス中に存在する細体の微面に凝結付着してダスト化する。

またかかる方法の実施に好適に利用される本発明装置の特徴は、ロータリーキルンの焼成で造らるるキルン排ガス用の立上りダクトと、該キルン排ガスの一部を系外に放つためにダクト内に先導が設けられしくは該ダクト内に設けられたバイパス管と、このバイパス管の後端に接

触装置を設け、高濃度の除去対象成分を含むキルン排ガスを抽気できる方法を提供することを目的の一つとする本発明をなすに至ったものである。

本発明者等はかかる問題点の解決のために鋭意研究を重ね、プレヒータの立上りダクト内におけるスケール付着を解消、軽減するだけでなく、キルン排ガスの抽気排出系においても管内でのスケール付着が防止でき、したがって装置の工業的なレベルでの連続運転に有効なスケール付着防止方法を提供するところにある。

本発明者の他の目的は、高濃度の除去対象成分を含むキルン排ガスを抽気できる方法を提供するところにある。

更にまた本発明は、以上の方法の実施に好適に利用されるスケール付着防止装置、及び該装置に用いられるバイパス管を提供することを目指す。

(問題を解決するための手段)

而して上記目的の実施のためになされた本発

明なキルン排ガスのガス抽気排出系とを備え、上記バイパス管は、上記ガス抽気排出系に接続されている内管と、この内管のダクト内への突出先端部側で大気を導びく外管とからなる二重管構造に設けられたという構成をなすところである。上記構成において、バイパス管を設けるダクト壁面は垂直壁面、水平壁面であってもまた傾斜壁面であってもよく、バイパス管を設けさせる場合にその方向は特に限定されるものではないが、一般的には垂直下方に向けて突出させるのが好ましい場合が多い。

バイパス管をダクト内部に突出させる場合においては、その突出の程度は、壁面から離れた位置の通気ガスを抽気するために適宜であるように適宜選択して設定すればよく、ダクトの寸法等によっても一律に決められないが、あまり突出量が多いとガスの通気に影響になるので、一般的にはダクト径の1/4〜1/2程度の範囲で、壁面より数十%程度以上突出させることが好ましい場合が多い。

かかる装置に用いるバイパス管としては、實質的に同心の小径内管と大径外管が二重管構造をなしている。上記内管はキルン排ガスの立上りダクト内とガス抽気排出系とを接続するガス通路を提供し、外管は内管先端近傍に大気を導く大気導入部を提供する構造のものが代表的に例示されるが、この二重管構造に限定されるものではない。

上記二重管構造のバイパス管は、外管のダクト内への突出長を、内管のダクト内への突出長より長くした場合に特に優れた効果を発揮し、バイパス管の先端周辺あるいは管内にスケールが付着することが効果的に防止される利点がある。

本発明のバイパス管を用いたスケール付着防止方法は、使用する原料の構成にもよるが、排ガス中のクロル分の濃度を低下させることでスケールの付着防止に有効に貢献することができ、したがってこの場合には、キルン排ガスの大気給気（一般に10〜100%前後）によるガス中

のアルカリ分除去を目的とする場合に比べ、排気するガス量が数分の1から10分の1程度（通常数%程度）に大幅に減少できるという利点もある。

(作 用)

本発明によって、セメント焼成設備のプレヒータを通気するキルン排ガスに含まれるクロル分あるいはアルカリ分は効果的に減少され、ダクト壁面等へのスケール付着量が減少する。

(実施例)

以下本発明をクロルバイパスとして適用した図面を示す実施例に基づいて説明する。

第1図は、本発明のクロルバイパスを適用したセメント焼成設備の全体概観を示しており、クロルバイパスを除く設備の構成は従来をとり変えた以外は上述の第3図で示した設備と概ね同様のものである。

この図において、1はサスペンションプレヒータ（SRP）の全体を概略的に示しており、

させながら下部より冷却空気を送風機7の冷却風で冷却し、クリンカークーラの排気はクーラ排気ダクト12により排気系へ送るようになってい

る。以上がセメント焼成設備の全体概観であり、これに、バイパス管18からキルン排ガスの一部を系外に抜き出すためのキルン排ガスのガス抽気排出系19のように設けられている。

すなわち、上記立上りダクト14の最上部の上側壁面14aには、第3図で拡大して示しているように、二重管構造のバイパス管18を細流下方に向かって穿設固着させ、このバイパス管18の内管18aはキルン排ガスの抽気排出のためのガス通路を提供するものであり、その後端では第1図で示すように、順次系統的に接続されている排気ダクト11、熱交換機12、集塵装置（バグフィルタ）13を介して上記主排煙機8からの吸引力が作用されるようになっている。他方二重管構造のバイパス管18の外管18bは、内管18aとの間で大気導入部を提供し、大気で閉塞

これは数段に分れた複数のサイクロンとこれらを順次に接続するダクトとからなり、上段は粉束のセメント原料供給装置2、主排煙機8で接続されている。3段の下段は、最下段分離サイクロン4に接続されている。なおこの図の5段において各サイクロンを接続している実線はガスの流れを示し、破線は粉体セメント原料の流れを示している。

6はロータリーキルンであり、減圧部（図の左端部）からキルンバーナ16により原料焼成のための火源が供給され、窯気（図の右端部）には入口チャンバ17に続いて立上りダクト14が接続されている。上記最下段分離サイクロン4から予熱された粉体セメント原料が、第2図のAで示したシュート出口から供給されるようになっている。8は減圧部に接続されたクリンカークーラ、7は冷却空気を送風機、12はクーラ排気ダクトであり、これらは第3図のものと同様で、ロータリーキルンの窯部から連続的に導出されるセメントクリンカーを連続露上で移送

された後端から空気を導入して、内管181の直上リダクト14内への突出先端近傍に該導入空気を導くようになっている。なお本例のバイパス管18は、第2図で示しているように内管181の先端が外管182の先端よりも短く、外管の先端よりも内側に後述(ひっこみ)して形成されている。このような二重管の構造の相違により、導入空気のプレヒータ部への後退が効果的に防止され、また実験の確認試験によりバイパス管先端附近でのスケール付着防止に有効であることが確認されている。外管182に対する内管181のひこみの程度は20mm〜30mm程度であることが好ましい。また外管182を通した空気の導入の量は、一般的には抽気するガス中に含まれるクロル成分、あるいはアルカリ分をバイパス管18への抽気時点までできるだけ出先にダスト化(固体化)するまで該抽気ガスを低濃化させるのに十分であることを考慮して決定すればよい。

このような構成により、外管182を通してバイパス管18の先端部に導入された空気は、直上

リダクト14内の1100で前後の高温のキルン排ガスと混合しながら、内管181に作用しているガス抽気の吸引力により該内管181に入り、上記排気ダクト11、熱交換機12、集塵装置13の順に送られる。この際、バイパス管18の内管181に入るキルン排ガスは、外管182から導入されている空気と混合されるために約150で前後まで急激に温度が低くなり、該ガス中に含まれるガス状のクロル分は凝結してダスト(固体)化し、更に熱交換機12で約150で前後まで冷却された後、集塵装置13で捕集される。このようなキルン排ガスの冷却抽気により、抽気排出系であるバイパス管18の内管181あるいは排気ダクト11等の内管に粉塵物が付着する所謂スケール付着を生ずることが軽減、減少され、第3図で説明した従来のアルカリバイパスの方式に比べて、最も安定した長期連続運転が可能となった。

なお集塵装置13に捕集されたダストは、本例ではスクリーンコンベア14で集塵機13に送ら

れ、集塵機13で水14と混合・洗浄してクロル分を溶解させた後、スラリーとして沈降分離槽15に送られる。沈降分離槽15の底排水16は例えば工業排水として処理し、沈降ダストは細粉ポンプ17等を利用してセメント原料として再使用するにができる。この場合、本例はクロル分の除去を目的として設備を構築しまた抽気ガス量もキルン排ガスの数% (例えば1〜3%)程度として上記スケール付着の防止に十分な効果が確認されており、したがって上記沈降分離槽15で沈降分離して原料として回収する水に不溶解成分の量も少なく、当該回収設備は比較的小型に設計できるという利点もある。

第3図は上記バイパス管18の部分を拡大して示した図であり、本例では外管182を通して空気を導入するために送風機183を用いて強制送風を行なうようにしている。バイパス管の外管を通した空気の導入は、該外管の後端を大気に開放する方式でも行なうことができるが、本例のように送風機183を用いた強制送風とした場

合、更に詳しく言えば例えば空気を導入経路にダンパーを配設するなどした場合に於、キルン排ガスの抽気に応じた空気の導入の調整等も確保できるので好ましい。

以上のキルン排ガスの抽気排出系を備えた第1図の構成のセメント焼成設備において、実際に、粉灰のセメント原料の供給量を150t/hとし、キルン排ガスの温度を約1000、二重管構造のバイパス管18の内管181を通過する抽気ガス温度を約400でとなるように設定して試験を行なったところ、二重管構造のバイパス管18およびこれに連なる抽気排出系内でのスケール付着は殆んど見られず、プレヒータ内への大気流出による温度低下等の影響もなく連続運転が可能であることが確認された。またクロル分の変化についてバイパス管18の前後により測定したところその結果は下記の通りであった。

すなわち、測定は第1図の集塵機13により捕集されたダストを採取し、前記X線装置により成分分析を行なってダスト中のクロル濃度を

算出した、この結果、下記比較例のバイパス管を用いた場合にはダスト中のクロール分は約5%であったが、二重管構造のバイパス管を立ち上がりダクト内に突出させないで配した場合のダスト中のクロール濃度は約12%となった。更に二重管構造のバイパス管を上記第2図の構成例に示した構成として立ち上がりダクト内に300mm突出させた場合にはダスト中のクロール濃度は約16%となった。バイパス管を突出させた場合にダスト中のクロール濃度が高くなったのは、立ち上がりダクトの燃焼面近傍よりも中心部側でガス中のクロール濃度が高いためと推測される。

比較例

第4図は、上記第2図で示したバイパス管18に接続して、立ち上がりダクト14の上側壁面141の壁面にバイパス管118を開口させ、このバイパス管118の立ち上がりダクト14外の位置で排管118と空気導入管117を合流接続させた上記第2図と相当する構成のキルン排ガス抽気排出系を設け

た後、実施例と同様に構成した設備を示している。

このような構成の設備で実施例と同様に試験を行なったところ、バイパス管118内にダストの付着付着による強固なスケールが発生し、均一なキルン排ガスの吸気排出が困難となって再三にわたって人的作業によるスケールの取除き作業が必要であった。

これはバイパス管118の立ち上がりダクト14への開口部と、上記空気導入管117がバイパス管118に開口した外気導入口との間に、高濃度のキルン排ガスが流れるため、この部分でスケールリングが発生するからと考えられる。

(発明の効果)

本発明のセメント焼成設備におけるスケール付着防止方法によれば、キルン排ガスの一部を抽気排出することが該設備排出系内のスケールリングを低くすることになり結果的に行なうことが可能となり、したがってプレヒータ内時に急下段サイクロン等において発生していたスケール付

着による問題等の発生は大幅に軽減されるという効果がある。しかも主にクロール分の除去を目的とする場合には、従来のアルカリ分の除去の方式に比べて抽気排出するガス量も熱分の1以下程度に少なく済み、抽気ガスから捕集されるダスト中の不溶解成分の量が少なくこれを回収再利用するための設備が小型化、簡素化できるという利点もある。

4. 図面の簡単な説明

図面第1図は本発明を適用したセメント焼成設備の構成概観一例を示す図、第2図はバイパス管燃焼室部分の拡大断面図、第3図はバイパス管部分の拡大図を示すものである。

第4図は比較例のセメント焼成設備のバイパス管燃焼室部分の構成を示した図である。

第5図は従来のアルカリバイパス方式を適用したセメント焼成設備を説明するための構成概観図、第6図はバイパス管燃焼室部分の拡大断面図である。

1…サイスベリションプレヒータ(5A)

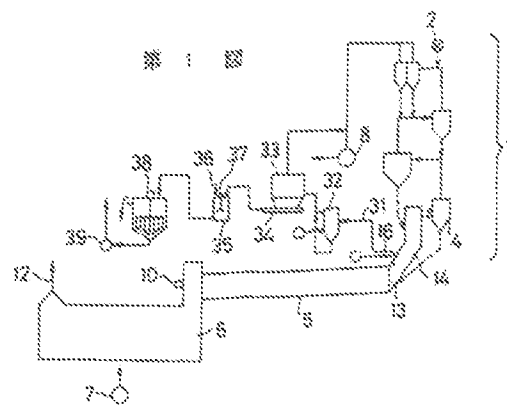
- | | |
|------------------------|-----------------|
| 2. 61…セメント原料供給装置 | |
| 4. 54…急下段サイクロン | |
| 5. 55…ロータリーキルン | |
| 6. 56…クリンカークーラ | |
| 7. 57…冷却空気を循環 | |
| 8. 58…主排気機 | 10. 59…キルンバーナ |
| 11. 62…クーラ排気ダクト | |
| 12. 54…入口チャンバ | 14. 54…立ち上がりダクト |
| 141…上側壁面 | |
| 18…バイパス管 | 161…内管 |
| 162…外管 | 163…送風機 |
| 31…排気ダクト | 32…熱交換機 |
| 33…集塵機 | |
| 34…スクリーンローコンベア | |
| 35…洗浄槽 | 36…水 |
| 37…攪拌機 | 38…乾燥分離機 |
| 39…給色ポンプ | 40…給色水 |
| 51…ニューサスベリションプレヒータ(5B) | |
| 53…集塵器 | 55…集塵バーナ |
| 61…クーラ排気ダクト | 63…バイパス管 |

- | | |
|-------------|-------------|
| 67...冷却液供給源 | 68...温度検出 |
| 69...冷却液供給 | 70...温度マニ |
| 71...検出 | |
| 116...パイパス弁 | 117...温度検入管 |

代理人 本 多 小 平

他 4 名

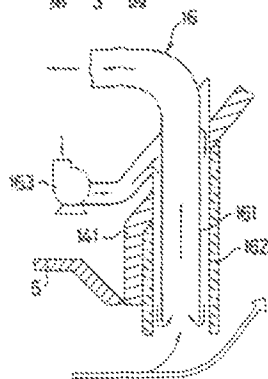
第 1 図



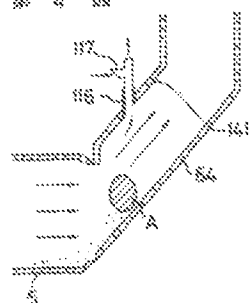
第 2 図



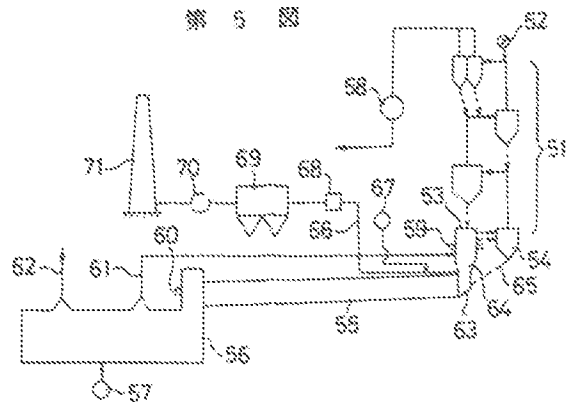
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

